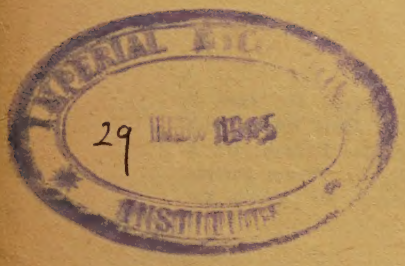
ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA

ARGENTINA



DIRECTOR: EMILIO REBUELTO

AGOSTO 1945 — ENTREGA II — TOMO CXL

SUMARIO

PÁG.

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA. — Acto conmemorativo del 73º aniversario de su fundación 81

HORACIO C. RIVAROLA. — Razones de un proyecto sobre extensión universitaria 91

CARLOS RUSCONI. — Kerus peruanos en el museo de Mendoza 109

JUAN M. ALESSI. — La transformada de Le Roy-Stieltjes 121

Seminario Matemático «Dr. Claro C. Dassen» 128

Posibilidades de fuerza motriz de los ríos andinos (Nota bibliográfica complementaria) 139

SECCIÓN CONFERENCIAS:

ANTONIO ARENA. — La conservación de los suelos en Estados Unidos y el problema argentino de la erosión 141

BUENOS AIRES
CALLE SANTA FE 1145

1945

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

SOCIOS HONORARIOS

Dr. Pedro Visca †
Dr. Mario Isola †
Dr. Germán Burmeister †
Dr. Benjamín A. Gould †
Dr. R. A. Phillippi †
Dr. Guillermo Rawson †
Dr. Carlos Berg †
Dr. Valentín Balbín †
Dr. Florentino Ameghino †
Dr. Carlos Darwin †
Dr. César Lombroso †
Ing. Luis A. Huergo †
Ing. Vicente Castro †
Dr. Juan J. J. Kyle †
Dr. Estanislao S. Zeballos †
Ing. Santiago E. Barabino †
Dr. Carlos Spegazzini †
Dr. J. Mendizábal Tamborel †
Dr. Walter Nernst †
Dr. Alberto Einstein
Dr. Cristóbal M. Hicken †
Dr. Angel Gallardo †
Dr. Eduardo L. Holmberg †
Ing. Guillermo Marconi †
Ing. Eduardo Huergo †
Dr. Enrique Ferri †

CONSEJO CIENTIFICO

Ing. José Babini; Dr. Horacio Damianovich; Prof. Carlos E. Dieulefait; Dr. Juan A. Domínguez; Dr. Gustavo A. Fester; Dr. Joaquín Frenguelli; Dr. Josué Gollan (h.); Dr. Bernardo A. Houssay; Dr. Cristofredo Jakob; Dr. Emiliano J. Mac Donagh; Dr. R. Armando Marotta; Dr. Julio Méndez; Ing. Agr. Lorenzo R. Parodi; Dr. Franco Pastore; Capitán de fragata Héctor R. Ratto; Vicealmirante Segundo R. Storni; Dr. Alfredo Sordelli; Dr. Reinaldo Vanossi; Dr. Enrique V. Zappi.

JUNTA DIRECTIVA

(1945-1946)

Presidente	Doctor **Gonzalo Bosch**
Vicepresidente 1°	Ingeniero **Enrique Chanourdie**
Vicepresidente 2°	Doctor **Jorge Magnin**
Secretario de actas	Doctor **Carlos A. Bertomeu**
Secretario de correspondencia.	Doctor **E. Eduardo Krapf**
Tesorero	Ingeniero **César M. Polledo**
Bibliotecario	Ingeniero **José M. Páez**
Vocales	Ingeniero **Alfredo G. Galmarini**
	Ingeniero **Gastón Wunenburger**
	Ingeniero **Eduardo M. Huergo**
	Ingeniero **Carlos A. Lizer y Trelles**
	Doctor **Reinaldo Vanossi**
	Ingeniero **Belisario Alvarez de Toledo**
	Doctor **José Llauró**
	Ingeniero **Juan B. Marchionatto**
	Ingeniero **Carlos M. Gadda**
Suplentes	Ingeniero **Antonio Arena**
	Ingeniero **Juan B. Berrino**
	Ingeniero **Anecto J. Bosisio**
	Ingeniero **Héctor Ceppi**
	Doctor **Elías A. De Cesare**
	Ingeniero **Pedro Rossell Soler**
Revisores de balances anuales	Doctor **Antonio Casacuberta**
	Arquitecto **Carlos E. Géneau**

ADVERTENCIA. — Los colaboradores de los Anales son personalmente responsables de la tesis sustentada en sus escritos. Tienen derecho a la corrección de dos pruebas. Los que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos, deben solicitarla por escrito. Artº 10 del Reglamento de los "ANALES" (modificado por la J. D. en su sesión de fecha 4 de septiembre 1941). Los escritos originales destinados a la Dirección de los "Anales", serán remitidos a la Administración de la Sociedad, calle Santa Fe 1145, a los efectos de registrar la fecha de entrega para luego enviarlos al señor Director. La Sociedad no tomará en consideración las observaciones de los autores que se refieran a cualquier anormalidad, si no se ha cumplido con el requisito indicado.

Impreso en los Talleres Gráficos "TOMAS PALUMBO" - La Madrid 311-325 - Buenos Aires

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

ACTO CONMEMORATIVO DEL 73º ANIVERSARIO DE SU FUNDACION

El 27 de julio del corriente año, tuvo lugar en el gran salón de actos « Florentino Ameghino », la reunión pública con la cual se conmemoraba un nuevo aniversario de la Sociedad Científica Argentina. Recordaremos con tal motivo, una vez más, que su fundación data de 1872, y que durante los setenta y tres años transcurridos desde esa fecha, ha desenvuelto su existencia en un continuo afan de estudios e investigaciones, habiendo contribuido eficazmente a la divulgación y fomento de las ciencias puras en la República Argentina. Tan tesonera labor, llevada a cabo en condiciones no siempre favorables, se ha impuesto finalmente a la consideración pública, que hoy reconoce ampliamente los méritos de la Sociedad y no le escatima sus demostraciones de aplauso y elogio.

Tal exteriorización encuentra siempre una ocasión apropiada para manifestarse en las fechas de los sucesivos aniversarios, y desde muy antiguo, los actos conmemorativos de la Sociedad Científica Argentina, constituían cada año una de las reuniones públicas más selectamente concurridas por altas personalidades argentinas y extranjeras, que vinculadas a labores intelectuales de diversa índole, veían en la fiesta celebrada, un renovado motivo de expresar su inalterable dedicación al cultivo de la ciencia.

Dejaron imborrables recuerdos algunos de estos actos, en los que fué dado oir la autorizada palabra de sabios como Ameghino, Holmberg, Gallardo, Hicken, etc., los que a su vez aprovecharon el momento para divulgar las nuevas teorías o comprobaciones experimentales, a que los habían conducido sus trabajos.

En la última reunión conmemorativa, se inició el programa desarrollado con unas breves palabras del Presidente de la Sociedad Científica, Prof. Dr. Gonzalo Bosch, quien con su amena elocuencia,

recordó a grandes rasgos la fecunda obra realizada por la Institución « a través del largo camino recorrido, en la esperanza siempre « de conseguir todo aquello que signifique elevar la cultura na- « cional ».

El Presidente de la Sociedad Científica Argentina Prof. Dr. Gonzalo Bosch, haciendo uso de la palabra.

Después de expresar que con motivo de celebrarse el 71º aniversario, ya había reseñado la importancia de la obra cumplida, insistió en que « la Sociedad está realizando en estos últimos años una « labor cada vez más activa, tratando por todos los medios a su « alcance de intensificar la vulgarización de las conquistas científicas así como de las aplicaciones prácticas, con las cuales se en- « riquecen de continuo las técnicas modernas. Conferencias, cursos, « publicaciones y trabajos de seminarios, se desarrollan en su local, « y estas actividades han merecido elogios en nuestro medio am- « biente intelectual, y encontrado apoyo unánime en la prensa del « país. También nos llegan ecos auspiciosos, de las entidades cien- « tíficas extranjeras que siguen con interés la acción de la Sociedad « Científica Argentina ».

Luego de agregar otras consideraciones, terminó formulando un saludo afectuoso para los miembros asociados; para los represen-

Vista parcial del público asistente.

Recepción de las autoridades nacionales universitarias, científicas y culturales, en la sala de sesiones de la Junta Directiva de la Sociedad Científica Argentina, antes de iniciarse el acto.

tantes de las Universidades nacionales que asistían al acto; para las instituciones científicas y culturales de todo el país; y para el selecto y numeroso público, que con su presencia, realzaba el brillo de la fiesta conmemorativa.

Acto seguido el Dr. Gonzalo Bosch procedió a entregar una medalla de oro al Ing. Enrique M. Hermitte, uno de los socios que lleva cumplidos cuarenta años de permanencia ininterrumpida en la Sociedad. Con esta distinción (que se va otorgando todos los

Otro aspecto del salón de fiestas.

años a los socios que se encuentran en tales condiciones), se perpetúa en el caso del Ing. Hermitte el reconocimiento a que se ha hecho acreedor por los importantes trabajos que llevó a cabo en sus labores profesionales y desde los elevados puestos directivos que ocupó en la Administración Nacional. Más adelante, publicamos una breve síntesis biográfica del Ing. Hermitte, y las palabras con que éste agradeció la deferencia de que era objeto.

Pasó después el Dr. Gonzalo Bosch a poner en posesión de la tribuna al señor Rector de la Universidad Nacional de Buenos Aires, Dr. Horacio Rivarola, quien debía pronunciar una Conferencia titulada « Razones de un proyecto sobre extensión universitaria ». En unas rápidas frases de presentación, el Dr. Bosch mencionó los

valiosos antecedentes que realzan la figura jerárquica del Dr. Rivarola, quien lleva sin desmerecerlo un apellido por múltiples razones ilustre en las tradiciones universitarias argentinas; con tal motivo terminó evocando al inolvidable profesor Rodolfo Rivarola, esclarecido ciudadano, cuyo recuerdo quedó grabado para siempre, por los actos trascendentales que jalonaron su vida profesional, universitaria y científica.

La conferencia del Dr. Rivarola se publica *in extenso* en las páginas siguientes, lo que excusa otros comentarios, debiendo únicamente agregar que el auditorio manifestó su aprobación con calurosos aplausos. Entre las personalidades presentes, aparte de un gran número de profesores universitarios y miembros de diversas sociedades científicas, se encontraba el Comandante A. Bustos Varela, edecán del Presidente de la República; el Dr. Alfredo Calcagno, Presidente de la Universidad Nacional de La Plata; el Dr. Prudencio Santillán, Rector de la Universidad de Tucumán; el Dr. Salvador Doncel, Rector de la Universidad de Cuyo; el ingeniero Rodolfo Martínez, Rector de la Universidad de Córdoba; decanos de varias Facultades, etc.

Ing. ENRIQUE HERMITTE

DATOS BIOGRAFICOS

Inició sus estudios secundarios en 1883, en el Colegio Nacional de Buenos Aires, egresando con el título de Bachiller en 1887. Continuó su instrucción en el extranjero, como alumno de la Ecole Nationale Superieure des Mines de París entre los años 1891-1894, obteniendo el título de Ingeniero Civil de Minas, que revalidó en Buenos Aires en 1901.

Antes de partir para Francia, ya había desempeñado el cargo de Ensayador del Departamento Nacional de Minas y Geología; a su vuelta al país figuró como ingeniero en la Comisión de Límites con Chile, desde septiembre de 1897 a agosto de 1898, pasando luego a trabajar en la Dirección General de Vías de Comunicación, como ingeniero en la Comisión de Estudios del Ramal a San Juan del F. C. Argentino del Norte, donde permaneció hasta 1901. Luego actuó como Jefe de la Comisión de Estudios de Napas de agua y Yacimientos carboníferos, con lo cual orientó definitivamente sus trabajos en la especialidad minera y geológica que ya no abandonó. Ocupó sucesivamente la

jefatura de la sección Minas, de la División Minas y Geología, y la Dirección General de Minas, Geología e Hidrología de la Nación, en la que permaneció hasta junio de 1922.

Entre 1907, fecha en que se descubrió el yacimiento petrolífero de Comodoro Rivadavia, hasta 1911, tuvo intervención directa en el desarrollo de las labores iniciales de la exploración y organización de la explotación. Desde 1911 a 1917, trabajó como Miembro de la Comisión Administradora de la Explotación del Petróleo de Comodoro Rivadavia, de la que fué más tarde Presidente. Entre 1918 y 1922, tuvo funciones análogas en el desarrollo de la exploración y explotación del Yacimiento de Plaza Huincul. En 1930, actuó también en la Comisión de Administración e Investigación de los Ferrocarriles del Estado.

Aparte de su labor administrativa, merece destacarse su actividad docente, como profesor en la Escuela Industrial de la Nación (1904-1918); profesor de Mineralogía y Geología en el Instituto Superior de Agronomía y Veterinaria (1906-1909); y de igual materia en la Facultad de Agronomía y Veterinaria (1909-1933), de la que fué también Consejero y Vice-Decano; y profesor de Mineralogía y Geología en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (1907-1933).

Miembro de la Sociedad Científica Argentina desde 1905, figuró en varias ocasiones en su Junta Directiva, y fué Vice-Presidente en varios períodos, lo mismo que del Centro Argentino de Ingenieros. Desde 1922, pertenece a la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

Ha intervenido en numerosas comisiones encargadas de trabajos geológicos y representó a diversas instituciones nacionales en congresos y reuniones científicas, entre otros, como Presidente de la Sección Argentina del Instituto Panamericano de Ingeniería de Minas y Geología. Sus publicaciones científicas se inician en 1902, con una Contribución al estudio de las cuencas artesianas de Santa Fe y Córdoba. En 1903, escribió sobre « Máquinas perforadoras para pozos » y en 1904 se publicó su trabajo monográfico sobre « Carbón, petróleo y agua en la República Argentina », en el que desarrolla amplias consideraciones sobre los combustibles del país, sus poderes caloríficos y la situación económica de los respectivos yacimientos. En 1905, en colaboración con Bodenbender, redactó varios catálogos de colecciones mineralógicas para la enseñanza, exposiciones e instrucciones para la recolección de muestras. En 1910 apareció su trabajo sobre « Las investigaciones mineralógicas, geológicas e hidrológicas en la República Argentina » y en 1914, integrando la colección de monografías que acompañaron al Tercer Censo General, publicó una reseña histórica-descriptiva de « La Geoología y Minería Argentina ». Muchos otros trabajos dió a luz, sobre petróleo, industria minera y temas geológicos conexos. En 1944 se ocupó de « El fomento de la minería en Chile » y su última publicación, de 1945, trata de « Nuestros yacimientos carboníferos ».

PALABRAS DEL Ing. ENRIQUE HERMITTE

Señores Rectores,
Señoras, Señores:

Permitidme que agradezca al señor Presidente de la Sociedad Científica Argentina los elogiosos conceptos que acaba de expresar y que estoy muy lejos de merecer dada sobre todo, mi insignificante actuación dentro de su seno.

Felizmente, creo poder afirmar, por lo menos, que indirectamente he colaborado con la Sociedad Científica Argentina, toda vez que los estudios geológicos y mineros de mi especialidad forman parte de los que son necesarios realizar en conjunto para llegar al conocimiento integral del suelo, mar y cielo argentinos que era, en síntesis, el programa que esta Sociedad se había fijado con una clara visión del porvenir, por la extraordinaria importancia de los resultados prácticos que tales estudios, al perecer puramente especulativos, podían tener para nuestro país.

Véase sinó. En cuanto se refiere a los estudios geológicos, ha sido en efecto suficiente que por decreto del 25 de octubre de 1904 se dispusiese el levantamiento de la Carta Geológica de la República para que tres años más tarde, el 13 de diciembre de 1907, una de las máquinas adquiridas para completar las observaciones geológicas superficiales con otras profundas, revelara, en Comodoro Aivadavia, un yacimiento de petróleo y 11 años después, como consecuencia de la obra emprendida, el de Plaza Huincul, quedando así definitivamente afianzada la industria básica de mayor trascendencia para la economía nacional.

Esta manifestación tal vez sorprenda acostumbrados como estamos a que el hecho se clasifique como puramente casual.

Hace poco he recogido en el Boletín de Informaciones Petroleras de fecha febrero de este año dos opiniones de esa categoría: una del señor Ing. Federico Ramos Ruiz, Jefe del Departamento de Producción quien dice a página 18 « con inquebrantable fe, puesta al servicio de una esperanza, dos hombres tenaces destacados en

busca de agua potable descubrieron la cuenca petrolífera más importante de la República» y otra de un señor Antonio Avellá que se refiere, a página 59, al «famoso y casual descubrimiento realizado por Fuchs y Beghin» en forma aun más curiosa.

Todo el mundo se olvida de la «máquina descubridora».

Bien, pues hay que decirlo de una vez por todas:

Por encima de todas las opiniones que se hayan emitido o que se emitan respecto a aquel feliz acontecimiento, estarán siempre las palabras pronunciadas por el Dr. Wenceslao Escalante, Ministro de Agricultura, cuando, exponiendo sus propósitos de gobierno, al fundar el proyecto de presupuesto del Ministerio para el año 1904, decía: «El problema se reduce pues, por el momento, a colocar «nuestros medios de acción a la altura de las exigencias impuestas «por la necesidad de nuestros territorios y la diversidad de los «terrenos en que se ha de operar teniendo presente que esos gastos «serán grandemente compensados por el hallazgo de una sola re-«gión y por una sola de las máquinas, de yacimientos de agua, «carbón o petróleo de importancia». (Tomo esta referencia de los Anales del Ministerio de Agricultura Sección Mineralogía y Minería, Tomo I, Nº 1, página 4).

Esa es la realidad. Hubo un plan. Hubo un propósito. La Sociedad Científica Argentina lo había planteado al fundarse en 1872 diciendo que uno de sus objetivos era el conocimiento integral del suelo, y es a la ejecución del mismo que el país debe la riqueza descubierta. Y eso es lo que hay que propagar.

Hoy más que nunca, los argentinos tenemos imperiosa necesidad de tener fe en la ciencia.

Desearía antes de terminar aprovechar la oportunidad de la presencia en este acto de los señores rectores de las universidades nacionales, para señalar a la atención de los presentes, la carencia en nuestro país de ingenieros de minas propiamente dichos y a la necesidad de formarlos; pero no en Jujuy, Concarán o Calamuchita sino aquí, porque es un hecho reconocido sobre el cual ya no se discute, que las grandes escuelas deben levantarse en los grandes centros culturales.

La falta casi absoluta de ingenieros de minas argentinos será siempre un serio obstáculo opuesto al desarrollo de nuestra industria minera tanto por no tener a quien poner al frente de la explo-

tación de nuestras minas, cuanto por la imposibilidad de constituir autoridades mineras técnicas-administrativas competentes que la orienten, vigilen y controlen en debida forma.

Dentro del programa de acción de la Sociedad Científica Argentina, tal vez pudiera tener cabida la idea de propugnar la creación de la Escuela Nacional de Minas.

JUICIOS DE LA PRENSA NACIONAL

« La Nación » - Capital Federal (23 de julio 1945).

. . . . . .

Setenta y tres años de existencia, de eficiente labor, que le han dado el sólido prestigio que hoy avala su nombre, no sólo en el país, sino también en el extranjero, pues la obra de esta entidad consagrada en tesonero esfuerzo a nobles tareas, a trabajos de investigación y de divulgación, ha rebasado los límites nacionales, en magnífico aporte cultural.

Es la institución más antigua de la Argentina en su género y su fecunda obra ha gravitado en forma ponderable en la elevación del prestigio de los estudios científicos realizados en nuestro país, dándolos a ronocer en ciclos de conferencias, en cursos en publicaciones y con la proyección de películas documentales, aportando en todo momento, desde su alta tribuna su valiosa colaboración para el estudio de los más diversos problemas.

Buscó la coordinación de las bibliotecas, al crear el Comité Argentino de Bibliotecarios de Instituciones Científicas y Técnicas, que actualmente está constituído por 86 bibliotecas; ha organizado el Seminario Matemático que realiza sesiones de comunicaciones científicas, cuyos resultados se publican en los « Anales » de la entidad; está dedicada la institución a una labor profunda e interesantes estudios, que en este nuevo aniversario de su vida, cercano a los tres cuartos de siglo refirman el valor, el alto mérito de la obra realidada.

« El Atlántico » - Bahía Blanca (24 de julio 1945).

Es de estricta justicia hacer público en esta ocasión que la Sociedad Científica Argentina, siempre estuvo presente en la solución de problemas de las más diversas índoles planteada a la nación, en la hora presente supo estar en su puesto de lucha, divulgando los conocimientos científicos y haciendo público desde su alta tribuna soluciones de orden técnicos. Buscó la coordinación de

las bibliotecas, verdaderas fuentes de sabiduría, en beneficio de los estudiosos del país, creando el Comité Argentino de Bibliotecarios de Instituciones Científicas y Técnicas que en la fecha está constituído por 86 bibliotecas, las más importantes del país. Creó el año pasado el Seminario Matemático « Dr. Claro C. Dassen », bajo la dirección del ingeniero Emilio Rebuelto, realizando sesiones de comunicaciones científicas, cuyos resultados fueron publicados en los « Anales » de la Sociedad, y han tenido eco en la prensa del país. Encomendó a un técnico, becado a Estados Unidos el montaje, técnica y manejo del Mil croscopio Electrónico, del que es dable esperar un adelanto en las innvestigaciones científicas e industriales.

Al cumplir sus 73 años de existencia, la Sociendad Científica Argentina se encuentra plena de vigor, constituyendo un centro de estudios abierto a todas las manifestaciones culturales.

Otros diarios de la Capital que también se hicieron eco de nuestra fecha conmemorativa, fueron: « La Razón », « La Prensa », « La Fronda », « El Pueblo », « El Mundo », « Acción Industrial », « La Courrier de La Plata », « Crítica », « Noticias Gráficas », etc.

Diarios del Interior: « El Orden », de Santa Fé - « La Libertad », Avellaneda - « La Opinión », Avellaneda - « Los Andes », Mendoza - « Victoria », Mendoza - « Ultimas Noticias », Mendoza - « La Unión », Lomas de Zamora - « El Comercial », Lomas de Zamora - « El Diario », Paraná - « La Gaceta », Tucumán - « Tribuna », Rosario - « La Acción », Rosario - « El Regional », Punta Alta, Puerto Belgrano - « Nueva Epoca », Corrientes - « El Liberal », Corrientes - « La Nueva Provincia », Bahía Blanca - « Democracia », Junín - « El Intransigente », Salta - « La Provincia », Salta.

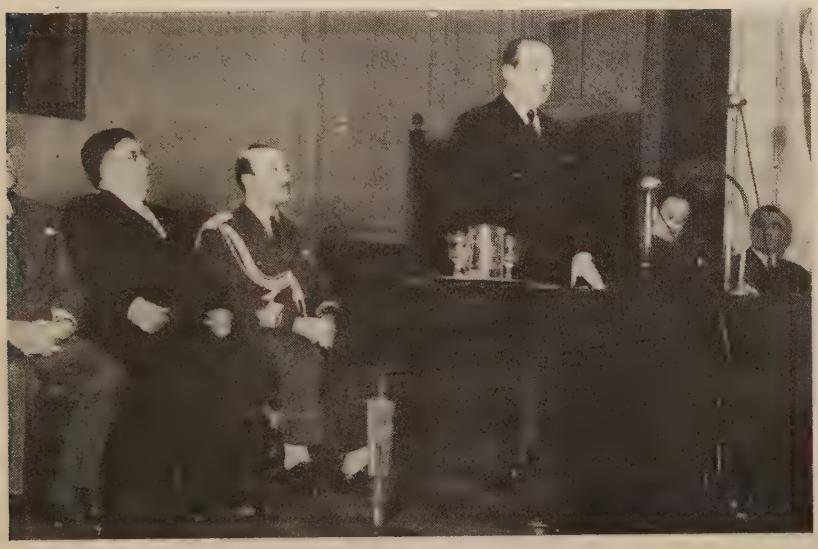
RAZONES DE UN PROYECTO SOBRE EXTENSION UNIVERSITARIA

POR EL

DR. HORACIO C. RIVAROLA
Rector de la Universidad Nacional de Buenos Aires

Conferencia pronunciada en la Sociedad Científica Argentina el día 27 de julio de 1945, en el acto conmemorativo de su 73° aniversario.

Agradezco a la Sociedad Científica Argentina esta tribuna que me ofrece. Hago votos por que la obra de cultura que significa el



El señor Rector de la Universidad Nacional de Buenos Aires Dr. Rivarola, pronunciando su conferencia.

hecho de que durante 73 años la haya mantenido con sus publicaciones, con sus conferencias, con su acción toda, se prolongue sin término para bien del país. Ella es, como dijo con acierto su Presidente,

doctor Bosch, en el Consejo Superior de la Universidad, obra de extensión universitaria.

I. - La Universidad moderna, social y política

1. — El tema elegido para esta exposición es el relativo a aquella enseñanza que lleva al pueblo todo, para que pueda aprovecharlos, el conocimiento, la ciencia, la pericia, que la Universidad, por sus múltiples resortes, alcanza. No me limitaré a enunciar en abstracto sus ventajas, ni me detendré en su historia. Estamos en hora de realizaciones, en ciertos momentos, de urgentes realizaciones. Cuando después de treinta años de cátedra, ocupo el Rectorado de la Universidad de Buenos Aires, vale decir, un sitial de honor, desde el cual puedo pasar de la teoría a la acción, debo poner al servicio del país, en realidades, teorías explicadas en clase y sistemas que han dado resultado en otras partes.

Uno de ellos es el de la extensión universitaria. La universidad debe abatir, como dije en otra oportunidad, los viejos moldes, derruir las paredes que la enclaustran, y llevar a todas partes sus beneficios.

Aunque el público que me honra no necesita que fijemos el alcance de los términos, por razón de método conviene recordar qué significado tienen en la técnica educacional. Adolfo Posada los delimita así: « no sólo la acción que entraña toda labor expansiva de enseñanza realizada por la Universidad fuera de su programa tradicional, sino también cualquier manifestación de las funciones de carácter educativo y social que las universidades y las instituciones docentes, o los mismos grupos intelectuales cumplan fuera de su esfera oficial aquéllas, y recabando éstos el derecho de practicar con obras de propaganda cultural, esta nueva forma del deber social que supone el movimiento generoso y desinteresado para procurar a todos, las condiciones mínimas que pide el goce de la ciencia, del arte y de las más nobles expresiones del vivir elevado e ideal ».

2. — En el articulado de mi proyecto de creación del Instituto de Extensión Universitaria que ha tenido sanción, se dice: « Tendrá por finalidad, propender a la elevación cultural y científica del

pueblo impartiendo dentro o fuera de los claustros universitarios, enseñanzas de todo orden, de acuerdo con los planes que se formularán al efecto. Para los fines enunciados el Instituto de Extensión Universitaria podrá solicitar de todas las Facultades e Institutos de la Universidad la colaboración necesaria...; solicitará el esfuerzo de profesores, alumnos, profesionales y de toda persona idónea. Como fin de realización inmediata impartirá enseñanza tendiente a fortalecer el espíritu cívico del pueblo, robustecer su fé y amor a la Patria, la Constitución Nacional y las instituciones democráticas que son su consecuencia; a inculcar el sentimiento de dignidad moral; a educar e instruir sobre el uso de la libertad y del valor del individuo en las colectividades republicanas; a afirmar la conciencia de la unidad americana».

En tales palabras he querido dar plan y programa que importe cumplimiento a la Base III del Estatuto Universitario, el cual, al enumerar las funciones de la Universidad, dice: «realiza la extensión universitaria en todas sus formas y grados, dentro y fuera de los locales universitarios», y al art. 12, en cuyo inciso 5º atribuye al Consejo Superior «propulsar la extensión universitaria, correlacionando las tareas que en este sentido deberán realizar las Facultades».

El proyecto ha sido aprobado y sancionado en la sesión del 19 del corriente.

Como se ve, alude a dos formas de actividad: la general, de elevar la cultura e instrucción popular, y la particular, de realización inmediata, que se refiere a la vida ciudadana, al conocimiento de deberes y derechos de esta categoría, al estímulo del sentimiento de dignidad moral.

3. La obra de extensión universitaria importa en el fondo, el cumplimiento de un deber. Aparte de su valor desde el punto de vista político y social, con ella la Universidad retribuye al pueblo el costearla en su mayor parte. Nuestras Universidades viven fundamentalmente del subsidio, y éste se toma de las rentas generales que en definitiva se forman con la contribución de todos en los impuestos a que se refiere el art. 4º de la Constitución Nacional. La Universidad puede devolver ese beneficio elevando la instrucción y la cultura en todo el país.

4. Lejos de ser novedad, el proyecto sancionado busca sólo una correlación, una mayor actividad en las realizaciones que se encuentran un tanto en retardo. La extensión universitaria se practica y se ha practicado en nuestras universidades, en departamentos especiales, en cursos, en conferencias, por trasmisiones de radio.

Su expresión, fuera y dentro del país, ha tenido como todas las cosas, largo desarrollo. En el trabajo, de mucho interés que acabo de citar, don Adolfo Posada dice que las primeras manifestaciones concretas en esta materia, corresponden a la Universidad de Cambridge y al año 1872, pero Caullery, en su obra sobre las Universidades de Estados Unidos enuncia que en el año 1871 ya se practicaba en la Universidad de Harvard, y en forma de cursos de vacaciones. No son estas, sin duda, las primeras noticias sobre el asunto. El mismo Posada recuerda un trabajo del escritor español Palacios, según el cual ya trescientos años antes diversas Universidades salían de las casas de estudios para propagar en el pueblo algunos conocimientos, vale decir, se practicaba una de las formas de la extensión universitaria. Con el transcurso del tiempo muchas universidades hicieron lo propio, de tal manera que no puede fijarse específicamente una época o un lugar para el nacimiento del sistema; y así cuando se habla de universidad nueva o de universidad vieja, dando como característica el empleo o no de tal método, debe entenderse que entre una y otra no siempre hubo diferencias profundas.

Entre nosotros, la preocupación para que se exteriorizaran por la universidad y en favor de todas las clases sociales los conocimientos que en ella se cultivan, aparece desde tiempo atrás.

Sin remontarnos a la época de Rivadavia y de Sáenz, recordada con acierto por el Dr. Ricardo Levene al apoyar en la Universidad el proyecto, y sin aludir a escritos de Sarmiento y Alberdi en los cuales se encontrarían numerosos párrafos dignos de ser citados, debemos establecer que en todas las universidades ha existido esta preocupación.

En la de La Plata, su fundador, en un discurso inaugural de cursos de extensión, en 1907 dijo: «es tanto más forzoso crear estos agentes de cultura, cuanto más resistente es el medio en que hayan de fecundar las instituciones libres, cuanto más inveterados los defectos y extravíos tradicionales y cuanto más tenaces las fuerzas que trabajan ocultas contra la obra cultural del crecimiento

y consolidación de las nuevas sociedades ». Decía, tomando el asunto desde otro punto de vista; « la interposición de la Universidad contribuirá a equilibrar en las luchas diarias a que el trabajo y el capital se hayan lanzado en nuestro propio país, las fuerzas e impulso de unos y otros y a enseñar a distinguir entre los intereses egoístas de los que viven a expensas de la pasión libertadora que aguzan y excitan y los propios y razonables del gremio en relación con los factores verdaderos del problema social ». Otro Presidente, el Dr. Alfredo L. Palacios, expresaba « los universitarios deben solidarizarse con el alma del pueblo y proponerse la elevación y la redención de la masa humana. Deben reintegrarse al pueblo para que surja de todos la conciencia social. La universidad debe tener una función social e intelectual. Sería absurdo que ella permaneciera aislada en medio de las conmociones y transformaciones que se operan en los pueblos ».

En cada uno de los discursos de los Presidentes de aquella Universidad relativos a esta materia, puede verse la claridad del concepto. La Universidad del Litoral, a su vez, en su Instituto Social, con cursos, conferencias, publicaciones y en toda forma, ha dado hondo impulso a esta enseñanza; muchas son las obras en que así consta, a partir de las del Dr. Rafael Araya, « Espíritu de la universidad moderna », « Función social de la universidad moderna », etc., hasta las expresiones de su Rector actual.

Córdoba, desde luego, como en todas las cosas, tuvo siempre profunda preocupación por este asunto. En cuanto a las Universidades de Tucumán y Cuyo puede decirse que su propio origen radicó en la necesidad de llevar a esas regiones, la cultura, y que ellas están ligadas a la entraña misma de la región, como dijo Ricardo Rojas al caracterizar la de Tucumán. A su vez, en nuestra Universidad, todas las Facultades, en una o en otra forma, se han preocupado de este aspecto de sus actividades; es sabido para hacer sólo una cita, que la Facultad de Agronomía y Veterinaria tiene una organización especial para estos asuntos, creada hace años a propuesta del Ingeniero F. Pedro Marotta.

Pero no es sólo dentro de la Universidad que existió el esfuerzo cultural. Instituciones especiales, como el Instituto Popular de Conferencias, el Museo Social Argentino y Centros de Estudiantes, han colaborado en la obra, y ello desde muchos años; días pasados el Dr. Osvaldo Loudet hacía referencia al Instituto de Enseñanza

General que fundara un grupo de jóvenes con inquietudes intelectuales, treinta años atrás. A su vez los estudiantes en la enunciación de aspiraciones manifestaron la expresión de su deseo de que la enseñanza universitaria traspusiera los umbrales de las Facultades.

Y todo esto sin perjuicio del extraordinario auxilio del libro, los periódicos y las revistas: es inoficioso, por conocido, ponerlo de relieve.

Nuestra bibliografía es abundante; el tema de la extensión universitaria ha sido tratado, unas veces en forma directa, y otras en forma indirecta por numerosos hombres públicos y educacionistas. González, Saavedra Lamas, Rodolfo Rivarola, Levene, Castiñeiras, Palacios, Araya, Gollán, Rodolfo Martínez, Mercante, Pizzurno, Tomás Amadeo, Ingenieros, Cossio, Marotta, Nelson, Araoz Alfaro, Beruti, Bielsa, Delacroix, Díaz Cisneros, Izzo, Orgaz, Rébora, Soler, Susini, Terán, Houssay, Loudet, Martínez Paz, Bahía, Iribarne, Herrero Ducloux, Novillo Corvalán. Quiero citar también, a Justo Prieto, el distinguido hombre público paraguayo, a quien cuestiones políticas mantienen en Buenos Aires. Y estos son sólo unos pocos nombres. La bibliografía es, repito, abundante:

5. Pero he dicho que estamos en un momento en que se requiere la acción; por eso deseo referirme más a lo que podemos hacer que a lo hecho o escrito. Entiendo que el concurso de todos, que el esfuerzo que solicito para esta obra, será acordado como cumplimiento de un deber patriótico. No es sólo con el orgullo de la nacionalidad, ni con la decisión de tomar las armas en caso de defensa del país, ni con votar bien, y conducirse como honesto ciudadano, que se cumple con los deberes hacia la Nación. Lo es en grado sumo aportando tiempo y conocimientos, para que todos saquen provecho, el desarrollo económico sea más fácil, las relaciones jurídicas más armónicas, la vida y la salud mejor atendidas.

Ello no corresponde, en cuanto a acción universitaria se refiere, sólo a ésta o aquella Facultad o a ésta o aquella Universidad: corresponde a todas; por eso he propuesto entre los temas que serán tratados en la conferencia de Rectores de Universidades Argentinas, el de la «coordinación de las formas de realizar la extensión universitaria en el país, para llevar a todas partes los beneficios de la ciencia, el arte, la educación y la instrucción».

Es tan dilatado el territorio de la Patria, tantas las regiones donde apenas llegan ecos lejanos de la civilización, tantos los lugares en que es difícil hasta la instrucción primaria, que por mucho tiempo será insuficiente todo el esfuerzo que se realice. No habrá pues, caso de competencia que no sea en el sentimiento generoso de desparramar el mayor bien; en cambio, para los mejores resultados será muy útil la coordinación del trabajo entre las distintas universidades.

6. Los esfuerzos a realizar son de todo género. Hace pocos días celebramos un nuevo aniversario de la Independencia; todos sentimos el orgullo de pertenecer a una Nación noble y grande, generosa, que lleva hasta en sus más hondas raíces el sentimiento de la libertad. Y sin embargo no se reflexiona bastante en que es indispensable, como primera condición, fundamental para que se cumplan los principios de democracia, de gobierno propio por individual determinación y amplio discernimiento de sus ciudadanos, educar a éstos para el uso de la libertad. Todo podrá llevar la extensión universitaria; pero hará, a no dudarlo, obra buena, si comienza situando a los ciudadanos en el centro de su vida cívica, enseñándoles los principios del gobierno propio, de las obligaciones a que el honor de ser ciudadano sujeta, el valor del individuo en la colectividad democrática, todo lo que significa ser honesto ciudadano, sereno y enérgico, consciente de sus deberes y de sus derechos, de que no puede ser despojado. Comprenderá así, el ciudadano, el peligro que importa el voto del que mucho ignora y, sin embargo, la necesidad de considerarlo en la vida común; y entonces reflexionará largamente sobre las formas de obtener que la igualdad, como norma, esté acompaña por la instrucción y la educación.

Se han publicado recientemente dos expresiones, una de Jefferson, tercer Presidente de los Estados Unidos; otra de Monroe, quinto Presidente. Y las cito por su alcance y por venir de quienes vienen; dice el primero: «Espero que ante todo se atienda a la educación del pueblo, pues abrigo la convicción de que con esta sabia medida podremos alcanzar la mayor garantía posible para la conservación de la libertad»; dice el segundo: «Una opinión que por mucho tiempo he sustentado y que la experiencia y observación de cada día tienden a informar, es que la libertad no podrá

conservarse por largo tiempo, por libres que fueran nuestras instituciones políticas en sus comienzos, a menos que todas las comunidades y todos los miembros de la sociedad posean esa porción de conocimientos útiles necesarios para el desempeño, consciente y efectivo, de los altos deberes de ciudadano en que se apoya un gobierno libre ».

7. El ciudadano argentino extenderá sus conocimientos y sus juicios a cosas y hechos que cruzan las fronteras de la Patria: pertenece ésta a una comunidad de naciones que completan un continente; se sienten deberes hacia esos otros pueblos, y esos deberes deben ser analizados y comprendidos por todos; en todas partes para que se conozca cómo deben ser cumplidos; ampliando aún el horizonte, deben saberse cuáles deberes se tienen con la humanidad toda, por el hecho de pertenecer a ella.

En resumen: si la enseñanza universitaria da mayores conocimientos a quienes cursan los estudios superiores, cuando los universitarios a su vez, colaboran para que esos conocimientos puedan ser también aprovechados por los habitantes que no tuvieron ocasión de recibirlos en las aulas, se está trabajando para la igualdad, pero para la igualdad en la altura.

8. Aparte de ésto deberá también tenerse presente toda la influencia que puede tener el recuerdo de los hombres del pasado, y la exposición clara de los hechos históricos, todo lo que puede ser conocido por vía de extensión universitaria; se traerán los grandes ejemplos, para que con su recuerdo, los hombres de las nuevas generaciones los imiten. Si esos ejemplos logran penetrar en el alma de nuestro pueblo, ese sólo hecho habrá sido de la mayor utilidad para la Patria.

9. Será asimismo de inmenso beneficio, el que con el conocimiento de todo lo nuestro, de lo que hemos tenido en hombres, en cosas, en ciencias, en educación e instrucción pública, se acentúe el sentimiento de unión nacional, uno de los fines enumerados en la Constitución.

10. Y no es sólo para los habitantes a los cuales alcanza la extensión universitaria que llegarán los beneficios; ellos, a su vez, trasmitirán a otros y a otros más, y la cultura general se habrá

elevado Hace muchos años oí decir a un viejo y sabio maestro, cuyo nombre está un tanto en el olvido, el Dr. Samuel Lafone Quevedo, que en el norte argentino, en la región de Humahuaca, la gente humilde mostraba una cultura, y a veces una instrucción, superior a la que tenían habitantes de otros parajes de la misma provincia o de las vecinas. Y explicaba el fenómeno como el resultado de las enseñanzas de un Convento de Franciscanos que en tiempos remotos de la primera mitad del siglo pasado se había establecido; desaparecida la misión, durante muchos años y para mucho tiempo habían continuado sus efectos.

11. Me impresionó una vez al leerla, la palabra de Onésimo Leguizamón; recogí un párrafo que he citado en otra oportunidad, y que lo hago ahora porque encierra, cualquiera sean las reservas que le alcancen, serias observaciones sobre la importancia que la educación y la instrucción pública tienen en la vida cívica de las naciones; dice « sólo la educación forma a los pueblos; sólo la educación da carácter a sus resoluciones; sólo ella dirige de manera segura el rumbo de sus destinos. Sólo los pueblos educados son libres. No es posible comprender siquiera, las ventajas del sistema representativo republicano, si el pueblo que lo ha de practicar es un pueblo inconsciente de sus destinos y de sus derechos »; si la educación no prepara a los ciudadanos, en los comicios se habrán llenado las formas exteriores, « pero — agrega —, de seguro que la libertad no habrá iluminado los escrutinios, y que de las entrañas oscuras de una urna inerte podrán resultar listas de nombres propios, jamás un verdadero elegido ».

12. Cuarenta años después el doctor Rodolfo Rivarola, en el último capítulo de « Universidad Social », decía: « Vivimos en un continente republicano y no podemos ni tenemos argumento para negar el principio fundamental de la democracia, *la virtud,* que consiste en amar la democracia y en conocerla para amarla. He aquí, agregaba, por qué será ilusión, fantasma vano, palabra vacía, la democracia sin la educación, pero no cualquier educación, no la educación en la obediencia, en el servilismo, en la esclavitud, en el odio, en el egoísmo, en la destrucción y en la guerra, sino en la sociedad más perfecta... ; y al contemplar las imperfecciones actuales y las que podrán ser mayores aún, de las sociedades demo-

cráticas de nuestro tiempo, la magnitud de la obra nos impondría desaliento, si no fuéramos tantos los que ya estamos conformes en mantener la democracia como ideal en política y en moral, y como ideal a realizarse por la educación». Y terminaba: «Acepte la Universidad social su misión y sus responsabilidades, y adopte su divisa definitiva: educar es gobernar».

Con doble título reivindico en herencia esta afirmación.

II. La realidad argentina

1. Al estudiar un problema de cualquiera índole corresponde precisar los términos, examinar atentamente los antecedentes, las causas, las concomitancias de fenómenos. En muchos de los proyectos y trabajos que atañen a la sociedad es extraordinaria la ausencia de tales exámenes y de ello resulta, si se ha de escribir libros que inducen a errores y, si se ha de gobernar, leyes o disposiciones que, o son contraproducentes o están destinadas por inaplicabilidad a apolillarse en los estantes de las oficinas públicas, al decir de Juan Agustín García. Y, además, tal falta de análisis es con frecuencia fuente del sofisma de generalización: porque sólo se estudió parcialmente un asunto, lo que estuvo bien para tal parte, se considera buena para tal otra; o lo mismo lo que fué malo.

2. Cualquier cosa que se haga entre nosotros en materia de educación y de cualquiera otra que se refiera a la masa social, debe ser precedida de un estudio cuanto más completo mejor de la realidad argentina y aún de la realidad local y regional.

3. Para aplicar la extensión universitaria no partiremos de una negación del progreso del país, aunque en ésto o en aquéllo no haya tenido aquél todo el empuje deseado, y aunque en algunos aspectos la observación y el análisis conduzcan al desaliento; aún más, aunque mucho de lo que falte no pueda o no deba ser remediado por la extensión universitaria. Es evidente el gran progreso.

4. Ello no implica, sin embargo, desconocer el insuficiente desarrollo de la instrucción pública del país, oficial y privada, y la falta de correlación entre lo que existe y lo necesario: en los planes y realización una enseñanza ampulosa y con inexplicable fron-

dosidad de programa, así en las escuelas nacionales como en las provinciales; la falta absoluta de escuelas intermedias que completan las primarias y den una noción de la vida y un aprendizaje elemental del trabajo; la escasez de escuelas industriales y de artes y oficios, la frondosidad también en los programas de las escuelas comerciales, escuelas normales y colegios nacionales, y en estos dos últimos el excesivo número de establecimientos y de alumnos; las universidades con Facultades en las que se dictan cursos con programas, extensión o método muchas veces discutidos; la plétora de universitarios originadas fundamentalmente en que no existen en el país otras vías más abajo que encaucen la masa estudiantil; u así, escasez de escuelas de agricultura y ganadería, en el país de la agricultura y de la ganadería; escasez, y a veces falta de escuelas donde se enseñen la extracción y aprovechamiento o la industrialización de productos: petróleo, otros minerales, cueros, lanas, productos químicos, y falta de otras enseñanzas cuya ausencia asombra; reflexione así el oyente si recuerda algún establecimiento oficial, o cuántos recuerda, en que se enseñe a fabricar un arado, construir o arreglar una máquina de escribir o componer un reloj. No corresponde tampoco a la extensión universitaria, pero afirmemos que en cuanto a los oficios, mayor será la sorpresa: averigüe el oyente en cuántas escuelas oficiales se enseña a hacer calzado o a pintar puertas o a construir ladrillos o a levantar paredes; y su imaginación lo llevará a plena edad media en la que el patrón era mestro único de aprendices.

5. No termina allí la incongruencia: en la mayoría de las enseñanzas de oficios y aún de conocimientos técnicos más elevados, parecería, a estar a la ausencia de algunas enseñanzas, que lo necesario fuera la instrucción para ser un buen dependiente de otro: faltan en la mayor parte de los casos, estudios que lleven a la independencia personal, que ilustren a los que desean trabajar por cuenta propia: el derecho usual, o sea las nociones para que cada cual sepa qué es lo que tiene que hacer en su vida de relación; las nociones de economía política para que todos tengan noticia de las vías de comunicación para el transporte de los productos y de la conveniencia o inutilidad de dedicarse a determinadas actividades; en fin, nociones de contabilidad y vida comercial: para que el hombre de trabajo sepa qué es un libro diario, un cheque, un

giro. Todo eso a veces lo ignora el tornero más inteligente, capaz de patentar una modificación a una máquina...

Y estas observaciones admitirán innumerables variantes según las regiones del país, las posibilidades económicas, y muchas circunstancias más.

6. Nos queda así en el panorama una realidad social y económica de la mayor heterogeneidad: heterogeneidad regional, heterogeneidad dentro de la misma región; respecto de algunos, elevada cultura en el mismo sitio en que en otros el termómetro podría marcar bajo cero o un grado muy bajo; exceso de profesionales o de habitantes destinados a una actividad y falta casi absoluta de los destinados a otra, laboratorios o institutos de perfeccionamiento, que son honor del país y falta de otros lugares en que se aprendan cosas elementales. Desde el punto de vista económico, toda clase de variantes, desde las grandes fortunas a las mayores indigencias, y respecto de las primeras, la mayor variedad en las formas de adquirirlas; de ordinario la habilidad en el negocio o la capacidad para prever un cambio, primando sobre los largos estudios o capacidad profesional.

7. A esa realidad de la vida económica y social corresponde una realidad política demasiado conocida para que en este momento sea necesario agregar mucho. Ello no impide, sin embargo, decir que es útil y necesario pensar en la educación del pueblo para la vida ciudadana, precisamente como consecuencia de esa realidad política, y que tiene honda explicación el que la Universidad de Buenos Aires haya establecido el Juramento de la Constitución Argentina; que lo hayan adoptado otras Universidades e Instituciones y que, como las ondas sucesivas que se forman al caer una piedra en las aguas del lago, se extienda en su efecto y llegue la conmoción hasta la orilla. Es que el fenómeno de la realidad política argentina atrae el recuerdo de cada una de las cláusulas del preámbulo de la Constitución, de los propósitos de paz y justicia, de generosidad y de progreso en el orden: trae el recuerdo de las garantías que ella consigna, de la libertad que ella asegura, de la dignidad que ella estimula; trae la imagen de una vida normal a la que llegó la Patria luego de amasar con sangre, con sacrificio, su carta fundamental.

8. Agreguemos a todo ello, el sentimiento que muchos llevamos de la necesidad, por lo que se quiera, por decencia, de cumplir los tratados con la colectividad Americana, de la que formamos parte con derechos y deberes.

9. Por uno y otro lado pues, y sin desconocer, repito, cuanto nos ha dado el progreso, y sin olvidar los procesos lentos de la cultura, nos encontramos con un paronama que invita a la acción, a la acción cultural, a la acción social, a la acción ciudadana.

En efecto: la Universidad, creada y sostenida en gran parte con el dinero de todos, ¿cumple acaso su misión si se limita a dar profesiones o aun a colaborar y estimular el progreso de la ciencia? Evidentemente, no. Y lo dicho podría ser fundamento bastante y razón de ser de cuanto se haga por la extensión universitaria. Todos los profesores, todos los egresados, muchos alumnos están en condiciones de ayudar, como deber, con el esfuerzo y con su acción, a realizar la obra patriótica de elevar la cultura general del país.

Este deber es mucho más grande de lo que se supone y, cumplido, los resultados son y serán mucho mayores de lo que a primera vista parece.

III. Aporte de cada categoría de estudios

1. En la faz práctica de realización, será menester considerar el aporte que cada categoría de estudios universitarios puede traer para la elevación cultural del país. Y en este sentido convendrá siempre tener presente el principio de interdependencia de las ciencias, la colaboración que se prestan y el hecho de la unidad espiritual del individuo.

2. Si realizáramos un proceso de razonamiento para que la extensión universitaria siguiera el orden lógico en que se presenta la realidad, llegaríamos a esto:

El ser humano vive en un medio físico y en un medio social; el primer esfuerzo debe ser así el de la adaptación o de la lucha, o de la defensa en ese medio físico y en ese medio social.

3. Quiero decir con ello que en épocas normales, a lo que debe ir primordialmente la extensión universitaria, es a enseñar las nociones de defensa contra el medio físico y cuanto se refiere a la

conservación de la vida. Corresponderá así a profesores de medicina, médicos, estudiantes de los años superiores, enseñar los primeros auxilios y los principios elementales de higiene, dietética, toxicología, terapéutica; de cuanto pueda ser preventivo de males mayores.

4. Y como todo ello se encuentra relacionado con la vivenda sana, limpia, en la que se cuide evitar la contaminación de las aguas, y los defectos que priven de las ventajas del aire y de la luz, la extensión universitaria enseñará cómo a igual costo se puede realizar la obra técnicamente buena, sin perjuicio de las ventajas de orden estético, que serán indudables.

Ingenieros y arquitectos, profesores y estudiantes, tomarán a su cargo esta parte de la empresa.

5. Luego de lo relativo a la salud y la vivienda, siguiendo su marcha natural, tendremos que enseñar, ahora con profesores, profesionales y alumnos de agronomía y veterinaria, y de ciencias exactas, multitud de nociones que se refieren a la producción; si esta última facultad nos dará técnicos en fuentes de la riqueza nacional, nociones de agrimensura, y luego de múltiples industrias extractivas, aquélla lo hará con quienes enseñarán cuanto se refiere a tierras, cultivos, parques, industrias agrícolas, floricultura, construcciones rurales, o bien zootecnia, zoología general y zoología agrícola, granjas, aves, abejas, primeros auxilios, veterinaria.

6. Cuesta a veces mucho la ignorancia de otras cosas: de la geografía económica; de los mercados de consumo; de las vías de comunicación; de los rudimentos de contabilidad; fletes, cheques, guías, giros, pagarés, asuntos todos que podrán fácilmente ser trasmitidos con una adecuada enseñanza por profesores, egresados y alumnos de ciencias económicas.

7. Mas el hombre vive en sociedad y ella origina las mil relaciones de toda clase: familiar, social, económica; de dependencia respecto de la administración o en el trabajo. La tarea a desarrollar por profesores, egresados y alumnos de derecho y de ciencias económicas, en este sentido, pareciera casi ilimitada: desde las disposiciones administrativas de inscripción en el Registro Civil, las

nociones sobre tasas e impuestos, los recursos contra actos antilegales o antirreglamentarios, hasta las nociones elementales de contratos de alquiler, de compra-venta, de venta por mensualidades, de obligaciones comerciales, legislación y tribunales de trabajo. Casi no hay acto de la vida civil que no pueda ser directa o indirectamente un acto jurídico; sin embargo, los mismos alumnos que aprenden de criptógamas y fanerógamas, de medida de los triángulos, de los núcleos y nucleolos de las células, de las dinastías egipcias, de las características del Eufrates o del Tigris, ignoran muchas veces qué tienen que hacer con un cheque cruzado o en qué momento harán el servicio militar e ignoran también que la libreta en que consta la compra del terrenito en mensualidades, de nada o de muy poco vale si no se cumplen otras formas establecidas en la ley.

La enseñanza no sigue a la vida y la extensión universitaria puede ayudar a salvar las consecuencias de ese defecto.

8. De ningún modo quedarán exentos de prestar su gran ayuda, profesores, egresados, o alumnos de filosofía y letras: sus enseñanzas son como grandes ventanales para que abiertos den la luz que aclare el valor del espíritu, las bellezas de la naturaleza, las obscuridades de la historia, la precisión y alcance de la inteligencia humana, los principios de moral, los conocimientos sobre el origen de las religiones.

Si las demás enseñanzas son de la inquietud y del afán, éstas serán enseñanzas para el descanso del espíritu, para el goce de la inteligencia, para la dignidad del ser humano. Serán la brisa fresca en el calor del trabajo. Y después, canto, música, escultura, pintura.

9. Pero si en épocas corrientes puede no ser de la importancia fundamental el orden y la intensidad con que se impartan esos conocimientos, otra cosa ocurre en épocas anormales, como la que atraviesa el país. Por eso el proyecto sancionado sienta como fin de realización inmediata, y lo repito, impartir enseñanza tendiente a fortalecer el espíritu cívico del pueblo, robustecer su fe y amor a la Patria, la Constitución Nacional y las instituciones democráticas que son su consecuencia; a inculcar el sentimiento de dignidad moral, a educar e instruir sobre el uso de la libertad y del

valor del individuo en las colectividades republicanas; a afirmar la conciencia de la unidad americana.

Los abogados, especialmente, pero en general todos los universitarios, tomarán a su cargo esas enseñanzas, y especialmente la de la Constitución Nacional, de esa obra magnífica en la que siempre se aprende, aunque algunos lo duden, en la que cada lectura descubre nuevos valores y que es la piedra angular de nuestra organización. Estamos jurando los universitarios, aprenderla, comprenderla y « enseñarla a todo habitante en el suelo argentino que la ignore; defenderla contra toda agresión de obra y de palabra, por la enseñanza o por la acción, de tenerla como guía suprema de nuestra conducta » cívica, y recordamos en la declaración que precede al juramento que en aquélla se encuentran « la justicia igual para todos, la defensa común contra la agresión externa, la paz interior por la concordia, en el respeto recíproco y los beneficios de la libertad en el orden y en la ley que la regula para el bienestar común « bajo la protección de Dios, fuente de toda razón y justicia », y asegura la prosperidad del país, « en la instrucción general y en el progreso de la ilustración ». Estamos jurando por los sentimientos más íntimos de nuestra alma, por la felicidad de los seres más queridos, « ajustar nuestros actos a nuestras declaraciones, leal y fielmente », y decimos: « si así no lo hiciera, que me vea privado de los beneficios de la libertad y del amparo de la justicia ».

Así lo juramos y así debemos realizarlo.

IV. Posibilidad y necesidad de la realización

1. Es posible que en estas reflexiones, con la impaciencia del resultado y con la preocupación de lo mucho por hacer, me haya dejado llevar muy lejos, a la visión de un futuro pueblo en el que se haya resuelto « el formidable problema de la socialización de la cultura », como le llama Carlos Cossio, en la que a la acción oficial de otra clase, se agregue una extraordinaria acción de las universidades y de los universitarios. Es posible. Pero pensemos en la aplicación al caso de la división adoptada en partidos políticos o de empresas grandes, de todo orden: el programa máximo y las etapas de realización. Aquél está en la cima y hacia él marcharemos, pero cada metro en la ascensión nos deparará aire más limpio y

horizonte más amplio. Lleguemos hasta donde nuestras fuerzas nos permitan, y habremos siempre hecho obra patriótica.

2. Y luego, puesto el empeño en educar al soberano, pensemos también en la extensión universitaria por arriba, vale decir, en la intensificación de los cursos para graduados, a fin de que no se alejen de los progresos de la ciencia, que la Universidad acrece y custodia.

3. Para la obra de extensión popular de la cultura deberá aprovecharse la experiencia dentro y fuera del país; dictarse cursos breves o extensos, conferencias, y hasta hacerse en conversaciones; usar del libro, el diario, la revista, el periódico, el boletín informativo, la correspondencia; requerir la colaboración de profesores, egresados y alumnos, de asociaciones de cultura; deberá hacerse un metódico plan, recordando el principio de la mínima resistencia: buscar la formación en ciudades y pueblos de centros de amigos de la Universidad; en fin, usar cuanto medio se tenga al alcance.

4. Se formularán, sin duda, las objeciones que nacen de la consideración de las dificultades para obtener recursos económicos: no debe arredrarnos; vendrán. Vaya para aminorar la fatiga del auditorio esta anécdota: Hace algunos años, conversando con Monseñor De Andrea, uno de los sacerdotes, y aún de los ciudadanos más ilustrados y de amor a la Patria, le pregunté, refiriéndome a una de sus más grandes obras, si había contado con mucha subvención: « Con subvención, me dijo, lo hace cualquier tonto; la cuestión es hacerlo sin nada ». Este hecho, una conversación amable, al pasar, en un encuentro, ha tenido sin embargo, la virtud de vencer en mi espíritu, muchas veces, la duda: « la cuestión es hacerlo sin nada ». Y de allí en adelante, a la obra.

5. El proyecto que ha servido de base a mis palabras mereció, al ponerse en consideración en el Consejo Superior de la Universidad, el apoyo de los doctores Levene, Bosch, Loudet, Bayeto y del profesor Oría. Los juicios expresados por estos hombres de alta calidad científica, son, sin duda, un gran estímulo.

6. He comenzado a recibir adhesiones de centros culturales y de particulares que ofrecen colaboración, la que será muy útil. Lle-

garán los recursos de presupuesto y llegarán los aportes de quienes crean en la obra. ¿Por qué no?

7. Señores: tengo confianza para el éxito en un elemento de valor inmenso, con el que a todo se puede llegar: con el sentimiento de amor a la Patria en el que se confundan hombres y mujeres, viejos y jóvenes; por él los profesores y los egresados; por él los alumnos universitarios; por él, cuantos queremos una Nación grande, llena de libertad, pujante de progreso; contribuiremos a esta obra que tiene como norte la grandeza de la Patria.

KERUS PERUANOS EN EL MUSEO DE MENDOZA

POR

CARLOS RUSCONI

Antecedentes

Desde hace más de diez años figura en las colecciones del departamento de Arqueología y Etnografía del Museo de Historia Natural de Mendoza una serie relativamente numerosa de utensilios diversos adquiridos por otras Direcciones a varios proveedores, y dicho material consiste en:

a) Colección de Kerus o vasos y fuentes de madera esculpidas y policromadas.

b) Colección de timbales y otros tipos de vasos de tierra cocida y policromados con características de las alfarerías de Nazca y Chimú.

c) Colección de botijuelas de barro cocido que representan formas humanas y de animales, generalmente desprovistas de adornos.

d) Colección de botijuelas (alfarería negra) o patinada en negro.

e) Colección de instrumentos de madera para telares, en su mayor parte esculpidos, niveles y otros objetos.

Sin embargo, en el presente artículo me concretaré a proporcionar los detalles que ostentan los Kerus de madera puesto que algunos de ellos no sólo evidencian motivos ornamentales sino también ideográficos y de relativo interés. Con excepción de cuatro objetos en forma de fuentes con una, dos o más cavidades, los restantes tienen siluetas de vasos o cubiles de morfología común entre la vieja cultura incaica. Dichas piezas son inéditas y su adquisición ha sido efectuada a fines de 1931.

Técnica y descripción

Cada objeto ha sido hecho de una sola pieza de madera dura, generalmente algarrobo, de modo que ese sólo hecho permite suponer cual debió ser la ardua labor empleada por sus constructores si se tiene en cuenta el reducido número de herramientas o escoplos empleados por los primitivos tallistas del Perú.

Los Kerus, al perecer, no fueron confeccionados a torno sino torneados a mano, y esta suposición radica en el hecho de no haber observado vestigios de las líneas y rayaduras que se advierten en las piezas trabajadas con torno mecánico, y luego, que los vasos tampoco muestran la simetría perfecta como los que se obtienen mediante los procedimientos modernos.

La labor artística ha consistido: 1º en dibujar sobre las paredes del vaso u objeto torneado a mano los motivos que ostentan; 2º el proceso de la escultura, o sea, rebajando el plano de estos motivos (ornamentos a bajo fondo); 3º rellenamiento de dichas cavidades mediante pastas de colores que luego, con la acción del tiempo han adquirido cierto grado de dureza; 4º alisamiento general y posiblemente la aplicación de alguna pátina.

Las herramientas cortantes empleadas en el tallado, según el examen de sus cortes, han sido en número reducidas y la mayoría de ellas son de corte recto, tipo de formón común, más algunas de corte curvado. Además, no he advertido vestigios dejados por ciertas herramientas que son muy comunes en los escultores modernos.

Por lo general, las esculturas con motivos incaicos (con excepción de algunas piezas, y por la técnica empleada en el tallado), parecería evidenciarse que las piezas fuesen auténticas, esto es, hechas con recursos puramente indígenas. En cambio, más difícil resulta establecer su edad; 1º porque se ignora las condiciones de sus hallazgos y segundo porque algunas de las piezas muestran motivos o personajes que, por el tipo de su vestimenta hacen suponer una cierta influencia hispánica, de modo pues que si no todas, por lo menos algunas parecen haber sido construídas en época posthispánica.

Los dibujos fueron ejecutados por el autor y en la mayoría de los casos ha preferido ceñirse al trazado que ostentan a fin de representarlas lo más exactas posibles.

Los colores empleados han sido el amarillo, anaranjado, el verde y un rojo, y de acuerdo al breve examen practicado por el Jefe de Geología del Museo prof. M. Tellechea, sería el siguiente: para el amarillo se han empleado sustancias a base de materias grasas, colorantes vegetales, y una pequeña cantidad de hierro, tal vez por contaminación. Para el verde, una proporción de greda, con predominio de sustancias vegetales. Para el rojo, sustancias orgánicas con predominio de vegetales. No hay indicios de haberse empleado el minio, ni ocres, según el resultado obtenido en una de las piezas utilizadas en dicho examen.

Fig. 1. — Nº 835 A. E.

En las ilustraciones he dado tres tonos para facilidad de su comprensión, a saber: tono gris claro para los colores amarillo y anaranjado; gris punteado, para el verde, y gris oscuro para el color rojo.

Fig. 1 y 11 nº 835 A. E. Fuente con asas, construída en una sola pieza de madera de algarrobo. Altura 75 mm; ancho en la boca 260 mm.

Colores: amarillo, anaranjado, verde y rojo.

Al costado de una de las fuentes aparece hacia la izquierda el signo escalonado y una serie de círculos. En el centro se representa un aspecto de la vida común a cargo de dos personajes ataviados con trajes de distintos colores (amarillo verde y rojo). El

personaje de la derecha lleva en su mano derecha un cubil o vaso y en la izquierda tiene asido la pata de un guacamayo y, por la aptitud en que se encuentra, parecería revelar que después de haber cazado dicha ave se dirije velozmente para entregarla al personaje situado en el lado izquierdo de la figura, el cual posee en la cabeza una corona, lleva en una mano una vara y en la otra un cubil. Entre ambos personajes aparecen plantas con sus frutos característicos.

La fuente del lado opuesto muestra figuras distintas, a saber: En el centro, la figura humana con la cara de amarillo y de rojo

Fig. 2. — Nº 836 A. E.

la inferior. Hacia los costados se advierte la escuadra y el signo escalonado, y más lateralmente, y a ambos lados, las figuras de tres aves en aptitud de vuelo veloz que se dirigen al centro.

Fig. 2 y 12, nº 836, A. E. Doble fuente con asas unidas a ambas fuentes y construída en una sola pieza de madera dura. Altura 80 mm; ancho máximo 275 mm; ancho de cada una de las fuentes, 115 m.

Colores: amarillo, anaranjado, verde y rojo.

Al costado de la primera fuente se advierten signos escalonados, la escuadra y ramas de un vegetal que parece ser el típico clavel del aire.

En derredor de la segunda fuente obsérvase en el centro una figura antropornitomorfa, esto es, cabeza y alas de loro o de gua-

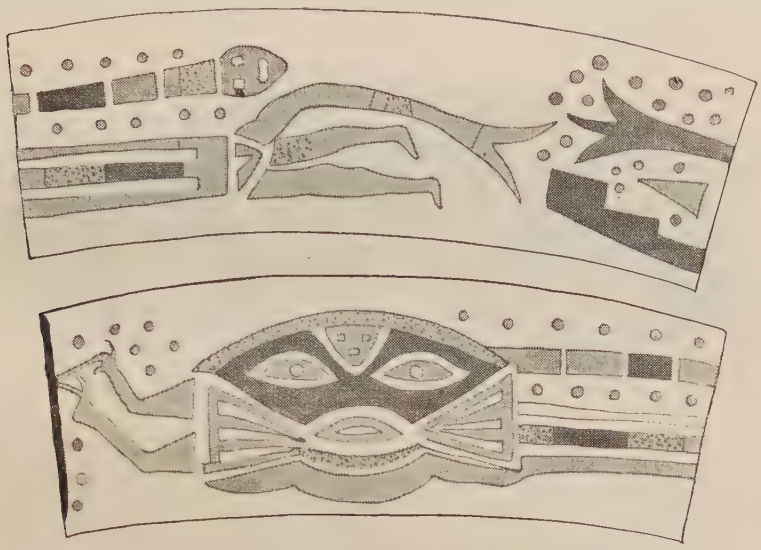


FIG. 3. — Nº 843 A. E.

FIG. 4. — Nº 844 A. E.

camayo, pero con piernas humanas y en el cuerpo un atavío de color amarillo, verde y rojo. Dicho personaje va al encuentro de

un animal alado con cabeza de mamífero y patas de ave. Hacia la derecha se observa otro personaje parecido al primero y en aptitud de carrera constituído por una cabeza y alas de guacamayo

Fig. 5. — N° 837 A. E.

Fig. 6. — N° 838 A. E.

y piernas humanas. Delante pende una figura en triángulo que parece recordar una insignia o un « escapulario ».

Fig. 3 y 13, n° 843, A. E. Fuente doble algo parecido a una yerbera común. Alto 70 mm, largo máximo 172 mm y ancho 102 mm trabajada en una sola pieza.

Colores: amarillo, anaranjado, verde y rojo.

En uno de los extremos aparece la figura humana. Del lado derecho se advierten dos prolongaciones siendo la superior terminada en una cabeza humana y abajo una franja tripartida terminada en dos pies humanos y arriba en un cola de pez.

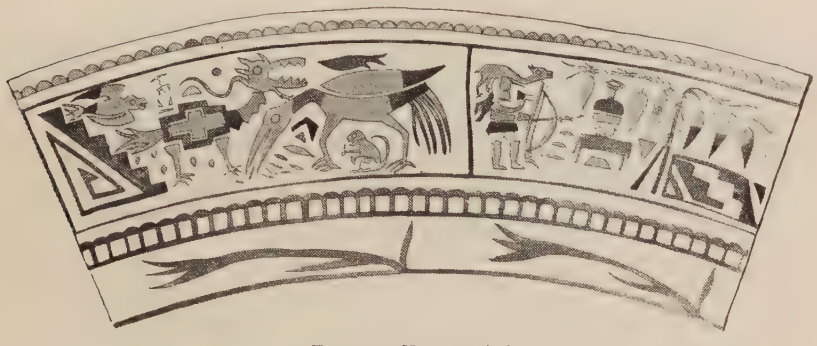


Fig. 7. — Nº 839 A. E.

Fig. 4 y 14, nº 844, E. A. Fuente pentagonal provista de 6 cavidades laterales y la séptima en el centro. Altura 65 mm, ancho máximo sin las asas, 170 mm; cada cavidad tiene 47 mm de ancho. Todo trabajado en una sola pieza de madera.

Colores: amarillo, anaranjado, verde y rojo.

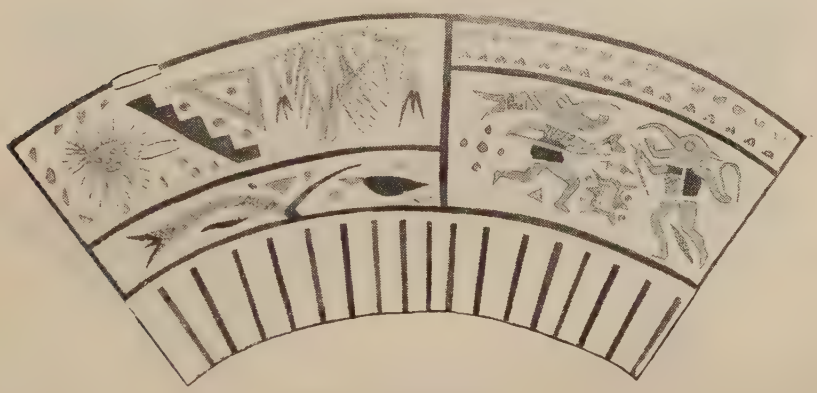


Fig. 8. — Nº 840 A. E.

En cada uno de los costados de estas pequeñas fuentes se observan motivos distintos, pero lo más importante es el conjunto superior del dibujo en el que aparece a la izquierda un personaje en aptitud de carrera, provisto de una capa o chal largo; tiene en la

cabeza un sombrero que recuerda en cierto modo a la típica chupalla. El personaje de la derecha soporta en la mano derecha un objeto que parecería ser portador de noticias, a modo de un kipu.

Fig. 9. — Nº 841 A. E.

Su aptitud en posición de veloz carrera la robustece además, la figura del ave colocada en posición de vuelo veloz.

Fig. 10. — Nº 842 A. E.

Fig. 5 y 15, nº 837, A. E. Altura 160 mm, ancho en la boca 140, y de 85 mm en la base. La pared del keru es de línea cóncava en el tercio inferior.

Colores: Amarillo, anaranjado, verde y rojo.

Hacia la izquierda se encuentra la figura de un personaje ataviado con un vetido en forma de pollera larga y recubierto el dorso con una capa o chal. Sostiene en cada una de sus manos una rama con flor parecida al clavel del aire. Hacia la izquierda está un

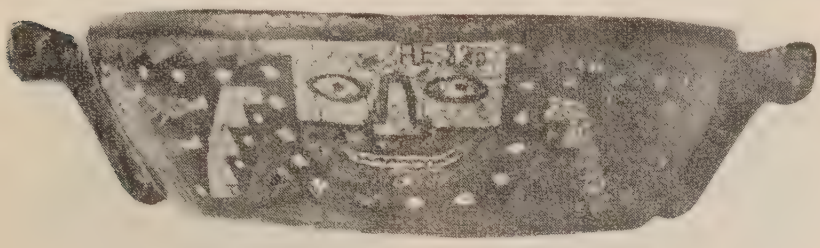


FIG. 11. — Fuente con dos asas. Nº 835 A. E.

animal alado, con cabeza humana, cuerpo y cola alargada y provisto de una amplia ala.

Fig. 6 y 17, nº 838, A. E. Altura 135 mm, ancho en la boca 120 mm, y de 80 mm en la base. Pared de línea cóncava en el tercio inferior.

Colores: Amarillo, anaranjado, verde y rojo.

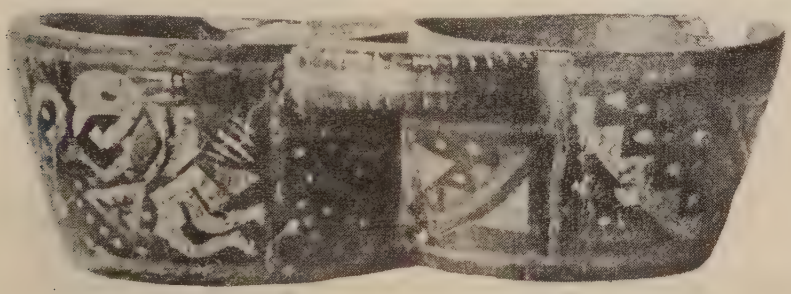


FIG. 12. — Fuente con dos cavidades. Nº 836 A. E.

Hacia la izquierda de la sección superior se encuentran motivos decorativos e ideográficos. En la derecha aparece un personaje que lleva en la mano izquierda un cubil y se dirije hacia el personaje sentado a quien va a ofrecerle algo. Entre ambos personajes existen, abajo, una mesa, y en la parte superior una figura algo estilizada de un pájaro. En la sección inferior del keru hay adornos de ramas y flores que recuerdan al clavel del aire.

Fig. 7 y 16, nº 839, A. E. Altura 190 mm, ancho en la boca 140 mm y de 100 mm de la base Pared recta del vaso, provisto de una base.

Colores: Amarillo, verde y rojo.

Fig. 13. — Fuente con dos cavidades. Nº 843 A. E.

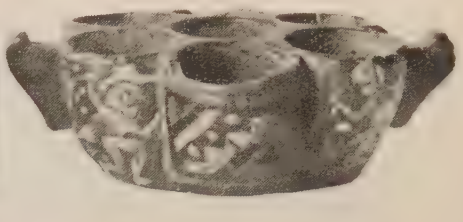


Fig. 14. — Fuente con siete cavidades. Nº 844 A. E.

En el primer recuadro se ven animales comiendo. El primero a la izquierda es un loro o guacamayo; luego sigue un animal de tipo draconiano, con una cabeza y boca provista de numerosos dien-

Fig. 15. — Keru Nº 837 A. E.

Fig. 16. — Keru Nº 839 A. E.

tes que, por su aptitud parecería querer tomar la presa situada frente a él. Dicho animal posee cola y patas con cuatro dedos de uñas acuminadas.

Más hacia la derecha se encuentra un ave de pico alargado semejante al de la cigüeña que está comiendo hojas o semillas. En la zona del bajo vientre existe la figura de un mamífero que, por su cabeza redondeada y cola larga, parecería tratarse de un mono. En ambas manos tiene una presa o posiblemente fruto de que se alimentaba.

En el recuadro de la derecha existen, en primer término, un personaje ataviado con su arco y flecha en aptitud de disparar.

FIG. 17. — Keru Nº 838 A. E.

FIG. 18. — Keru Nº 842 A. E.

Sobre su cabeza hay un guanaco o chulengo y parecería demostrar el producto de una cacería. Hacia la derecha se percibe una mesa sobre la cual hay una vasija, siguiendo luego una planta con sus frutos característicos.

Fig. 8 y 20, nº 840, A. E. Altura 15 mm, ancho en la boca 145 mm y de 115 mm de base. Pared casi recta y provista de una base.

Colores: Amarillo, anaranjado, verde y rojo.

En el recuadro a la izquierda se encuentra la figura solar, siguiendo luego el signo escalonado, la escuadra y plantas con flores.

En el recuadro a la derecha se hallan trabados en lucha dos personajes provistos, al parecer, de caretas, o en último caso dos « demonios ». El de la izquierda posee una larga lanza o palo puntiagudo y dispuesto en aptitud de clavárselo a su contrincante, mientras que este último posee en la mano derecha un palo o chuza corta y en la mano izquierda una cuerda o látigo.

Fig. 9 y 19, nº 841, A. E. Altura 200 m, ancho en la boca 130 y 92 mm de base.

Colores: Amarillo, anaranjado, verde y rojo.

El keru está dividido en cuatro secciones, cada una de las cuales ostenta la figura de una cara humana, todas ellas ataviadas o ta-

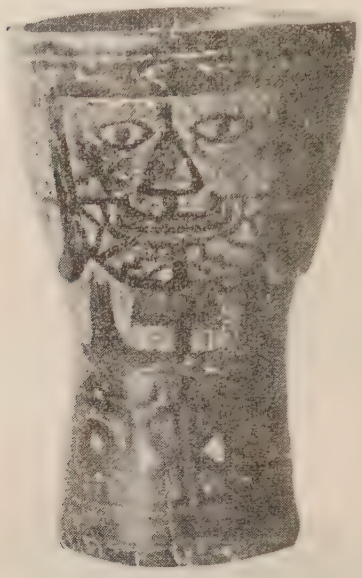


Fig. 19. — Keru Nº 841 A. E.

Fig. 20. — Keru Nº 840 A. E.

tuadas con distintos colores. En la frente ostentan diademas o vincha adornada con varios motivos.

Fig. 10 y 18, nº 842, A. E. Altura 140 mm, ancho en la boca 115 mm y 70 de base. Pared cóncava y provisto el vaso de una base.

Colores: Amarillo, verde y rojo.

Se trata de un keru con elementos artísticos e ideográficos y su valor reside en el trabajo y gusto artístico, casi de filigranas. Por su simetría y variaciones de motivos, es, entre los kerus descriptos, uno de los mejor trabajados artísticamente.

LA TRANSFORMADA DE LE ROY-STIELTJES

POR

JUAN M. ALESSI

1. — La transformada de Laplace así como la de Laplace-Stieltjes han sido estudiadas en forma amplia y sistemática por Widder en su « The Laplace Transform » (Princeton, 1941) ; siguiendo las directivas de esta obra ampliaremos en esta Nota el estudio de la transformada de Le-Roy

$$f(z) = \int_0^1 \frac{\varphi(t)\, dt}{1 + tz}$$

considerada por el Dr. J. C. Vignaux (*), ocupándonos del caso en que la función esté definida por una integral en el sentido de Stieltjes y considerando como caso particular equél en que estuviera definida por una integral de Riemann.

2. — Sea $\alpha(t)$ una función compleja, de la variable real t, a variación acotada en el intervalo $(0\,,\, a > 0)$ y consideremos la función

$$F_a(z) = \int_0^a \frac{d\,\alpha(t)}{1 + tz}\,.$$

Es inmediato que esta función existe para aquellos valores de z que no anulen el denominador de su núcleo $\dfrac{1}{1 + tz}$; es decir que los puntos singulares están dados por $z = -\dfrac{1}{t}$. Y siendo $z = x + iy$ y $0 \leq t < \infty$ resulta que la integral no existe para ningún punto del semieje real negativo $x < 0\,;\, y = 0$. Como ade-

(*) « Sobre algunas transformaciones funcionales lineales », *Anales de la Soc. Cient. Arg.*, noviembre 1938 y sig.

más, el núcleo es continuo en todo el resto del plano y $\alpha(t)$ es a variación acotada, la integral $F_a(z)$ existe descartado el mencionado semieje real negativo.

3. — Además, si existe

$$f(z) = \lim_{a \to \infty} F_a(z) = \lim_{a \to \infty} \int_0^a \frac{d\,\alpha(t)}{1 + tz}$$

indicaremos

$$f(z) = \int_0^\infty \frac{d\,\alpha(t)}{1 + tz}$$

y diremos que esta integral $\int_0^\infty \frac{d\,\alpha(t)}{1 + tz}$ es convergente para cada valor de la variable independiente compleja z para el cual dicho límite exista: en este caso diremos que $f(z)$ está expresada por una *transformada de Le Roy-Stieltjes*. En caso contrario la integral es divergente.

4. Teorema I. — Si la integral $\int_0^\infty \frac{d\,\alpha(t)}{1 + tz}$ converge para $z = z_0$ no perteneciente al semieje real negativo $(x < 0\ ;\ y = 0)$, converge para cualquier otro punto z en iguales condiciones.

Llamemos $\beta(t) = \int_0^t \frac{d\,\alpha\,(u)}{1 + u\,z_0}$ y resultará, para cualquier z en las condiciones del enunciado, que

$$F_a(z) = \int_0^a \frac{d\,\alpha(t)}{1 + tz} = \int_0^a \frac{1 + tz_0}{1 + tz}\, d\,\beta(t)$$

que, integrada por partes nos da

$$F_a(z) = \left| \frac{1 + tz_0}{1 + tz} \cdot \beta(t) \right|_{t=0}^{t=a} + (z - z_0) \int_0^a \frac{\beta(t) \cdot dt}{(1 + tz)^2}$$

$$= \frac{1 + az_0}{1 + az}\, \beta(a) + (z - z_0) \cdot \int_0^a \frac{\beta(t) \cdot dt}{(1 + tz)^2}$$

(puesto que $\beta(0) = 0$).

Cuando $a \longrightarrow \infty$ tendremos que $\beta(a) \longrightarrow f(z_0)$ y la integral $\int_0^\infty \frac{\beta(t)\, dt}{(1 + tz)^2}$ es absolutamente convergente; por consiguiente existe el $\lim_{a \to \infty} F_a(z)$, lo cual prueba nuestra tesis.

Resulta además que

$$f(z) = \int_0^\infty \frac{d\,\alpha(t)}{1+tz} = \frac{z_0}{z} \cdot f(z_0) + (z - z_0) \int_0^\infty \frac{\beta(t)\,dt}{(1+tz)^2}$$

TEOREMA II. — Si existe $\lim_{t \to \infty} \alpha(t) = \alpha(\infty)$ resulta convergente la integral $\int_0^\infty \frac{d\,\alpha(t)}{1+tz}$ excepción hecha de la cortadura del semieje real negativo $(x < 0 \ ; \ y = 0)$.

En efecto, siendo $F_a(z) = \int_0^a \frac{d\,\alpha(t)}{1+tz}$ resulta, para $z_0 = 0$, que

$$F_a(0) = \int_0^a d\,\alpha(t) = \alpha(a) - \alpha(0)$$

y por consiguiente, para dicho punto, existe el $\lim_{a \to \infty} F_a(z)$ ya que, por hipótesis, existe $\alpha(\infty)$.

Y siendo convergente la integral $\int_0^\infty \frac{d\,\alpha(t)}{1+tz}$ para $z_0 = 0$ lo es, de acuerdo con el Teor. I, en todo el plano — excepto la cortadura del semieje real negativo, $(x < 0 \ ; \ y = 0)$ — si se cumple la condición de existencia de $\alpha(\infty)$.

5. TEOREMA III. — *Si la integral* $\int_0^\infty \frac{d\,\alpha(t)}{1+tz}$ converge para $z = z_0 \neq 0$ no perteneciente al semieje real negativo, es uniformemente convergente en cualquier dominio cerrado D que no contenga puntos de dicho semieje.

Llamando m y M a la mínima y máxima distancias, respectivamente, desde el origen a un punto del dominio D resulta para todo z perteneciente a él que $|z| > m$ y para cualquier $a > M$ podemos establecer que

$$[.] \quad \left| \int_a^\infty \frac{d\,\alpha(t)}{1+tz} \right| = \left| \frac{1}{z} \right| \cdot \left| \int_a^\infty \frac{d\,\alpha(t)}{\frac{1}{z}+t} \right| < \frac{1}{m} \cdot \left| \int_a^\infty \frac{d\,\alpha(t)}{s+t} \right|$$

poniendo $s = \frac{1}{z}$.

Pero, por la hipótesis hecha, la integral $\int_0^\infty \frac{d\,\alpha(t)}{s+t}$ es convergente para $s = s_0 = \frac{1}{z_0}$ y por consiguiente (*) converge uniformemente en el dominio D.

De la relación [.] resulta, pues, que $\int_0^\infty \frac{d\,\alpha(t)}{1+tz}$ converge uniformemente en D.

En particular si existe $\alpha(\infty)$ la integral de Le Roy - Stieltjes converge, por el Teor. II, para cualquier $z = z_0$ tal que $arg.\, z \neq \pi$ y por consiguiente puede aplicarse el dominio de convergencia uniforme establecido en el Teor. III (**).

(*) Widder, ob. cit. pág. 327.

(**) Puede establecerse un dominio de convergencia uniforme desarrollando la demostración independientemente de la transformada de Stieltjes $\int_0^\infty \frac{d\,\alpha(t)}{s+t}$ que hemos utilizado. En efecto consideremos el

Teor. Si $\alpha(t)$ es una función a variación acotada en cualquier intervalo $(0, a > 0)$ y existe el valor de $\alpha(\infty)$, la función $f(z) = \int_0^\infty \frac{d\,\alpha(t)}{1+tz}$ es uniformemente convergente en cualquier dominio cerrado D cuyos puntos pertenezcan al semiplano $R(z) = x > 0$.

En efecto, si existe $\alpha(\infty)$ la integral $\int_0^\infty \frac{d\,\alpha(t)}{1+tz}$ es convergente con excepción de los puntos de la cortadura constituída por el semieje real negativo, según el Teor. II; y de acuerdo con el valor de $f(z)$ dado por el Teor. I resulta, poniendo $z_0 = 0$ que

$$f(z) = z \cdot \int_0^\infty \frac{\beta(t)\,.\,dt}{(1+tz)^2}$$

donde

$$\beta(t) = \int_0^t \frac{d\,\alpha(u)}{1+uz_0}$$

es la función ya considerada en dicho Teor. I.

Llamemos m y M a la mínima y máxima distancias, respectivamente, desde el origen a un punto del dominio D y tendremos, para cualquier valor de $a > M$ que

$$\int_0^\infty \frac{d\,\alpha(t)}{1+tz} - f(z) - \int_0^a \frac{d\,\alpha(t)}{1+tz} = f(z) - \int_0^a \frac{1+tz_0}{1+tz}\,.\,d\,\beta(t) =$$

$$= f(z) - \int_0^a \frac{d\,\beta(t)}{1+tz}$$

6. — Aplicando este teorema podemos establecer que la transformada de Le Roy-Stieltjes representa una función analítica en su región de convergencia uniforme; la demostración puede hacerse por un camino totalmente análogo al utilizado por Widder para la transformada de Laplace-Stieljes (*). Y entonces es fácil concluir que

$$f^{(n)}(z) = n! \int_0^\infty \frac{(-t)^n \, d\,\alpha(t)}{(1+tz)^{n+1}} \qquad (n = 0, 1, 2, \ldots)$$

7. — Si $\alpha(t)$ es una función a variación acotada y existe $\alpha(\infty)$ consideremos

$$f(z) = \int_0^\infty \frac{d\,\alpha(t)}{1+tz} \, ;$$

Es decir, que, integrando por partes

$$\int_a^\infty \frac{d\,\alpha(t)}{1+tz} = f(z) - \left| \frac{\beta(t)}{1+tz} \right|_{t=0}^{t=a} - z \int_0^a \frac{\beta(t) \, . \, dt}{(1+tz)^2}$$

$$= z \, . \int_a^\infty \frac{\beta(t)\, dt}{(1+tz)^2} - \frac{\beta(a)}{1+az} \, .$$

Por tanto

$$\left| \int_a^\infty \frac{d\,\alpha(t)}{1+tz} \right| \leq |z| \, . \int_a^\infty \frac{|\beta(t)|}{|1+tz|^2} \, dt + \frac{1}{|1+az|} \, . \, |\beta(a)|$$

$$\leq M \, . \int_a^\infty \frac{|\beta(t)|}{|1+tz|^2} \, . \, dt + \frac{1}{|az|} \, . \, |\beta(a)|$$

puesto que el dominio D está formado por puntos del semiplano $R(z) = x > 0$. Entonces

$$\left| \int_a^\infty \frac{d\,\alpha(t)}{1+tz} \right| \leq M \, . \int_a^\infty \frac{|\beta(t)|}{|tz|^2} \, dt + \frac{1}{a \, . \, m} \, |\beta(a)|$$

$$\leq M \, . \int_a^\infty \frac{|\beta(t)|}{(m\,t)^2} \, dt + \frac{1}{a \, . \, m} \, . \, |\beta(a)|$$

El segundo miembro es independiente de z y tiende a cero cuando $a \longrightarrow \infty$; o sea que

$$\left| \int_a^\infty \frac{d\,\alpha(t)}{1+tz} \right| \longrightarrow 0 \text{ cuando } a \longrightarrow \infty$$

cualquiera sea z perteneciente al dominio D, con lo cual resulta probada la convergencia uniforme de $f(z)$ en dicho dominio.

(*) D. V. Widder, Ob. cit. pág. 57.

es decir que $f(z)$ es una función expresada por una transformada de Le Roy-Stieltjes.

Como su núcleo

$$\frac{1}{1+tz} = \int_0^\infty e^{-(1+tz)\,.\,u}\,.\,du$$

resulta

$$f(z) = \int_0^\infty d\,\alpha(t) \int_0^\infty e^{-u-utz}\,.\,du$$

y si esta función cumple condiciones que permitan la permutación de las integraciones expresadas, podemos establecer que

$$f(z) = \int_0^\infty e^{-u}\,.\,du \int_0^\infty e^{-uzt}\,.\,d\,\alpha(t)$$

Pero, haciendo $uz = v$ ponemos

$$\int_0^\infty e^{-uzt}\,.\,d\,\alpha(t) = \int_0^\infty e^{-vt}\,d\,\alpha(t) = \varphi(v)$$

y por consiguiente

$$f(z) = \int_0^\infty \frac{e^{-\frac{v}{z}}}{z}\,.\,\varphi(v)\,.\,dv$$

$$= \frac{1}{z}\cdot\int_0^\infty e^{-\frac{1}{z}\cdot v}\,.\,\varphi(v)\,.\,dv$$

donde la función $\varphi(v)$ está dada por una transformada de Laplace-Stieltjes.

Y poniendo ahora $\frac{1}{z} = s$ tendremos que

$$f(z) = s\,.\int_0^\infty e^{-s.v}\,.\,\varphi(v)\,.\,dv\;;$$

pero en las condiciones del problema

$$\int_0^\infty e^{-s.v}\,.\,\varphi(v)\,dv = F(s) = F\left(\frac{1}{z}\right)$$

es una transformada de Laplace a la cual queda reducida nuestra transformada de Le Roy-Stieltjes pues

$$f(z) = \frac{1}{z} \cdot F\left(\frac{1}{z}\right)$$

Si $\alpha(t)$ es, además, una función normalizada esta relación nos asegura la unicidad de la función determinante $f(z)$ correspondiente a la generatriz $\alpha(t)$ en una transformada de Le Roy-Stieltjes.

8. — Si consideramos ahora el caso en que $\alpha(t)$ esté expresada por una integral será

$$\alpha(t) = \int_0^t \varphi(t) \cdot dt \qquad [.]$$

y

$$d\,\alpha(t) = \varphi(t) \cdot dt$$

con lo cual, si existe

$$f(z) = \lim_{a \to \infty} \int_0^a \frac{d\,\alpha(t)}{1 + tz} = \int_0^\infty \frac{d\,\alpha(t)}{1 + tz}$$

será

$$f(z) = \lim_{a \to \infty} \int_0^a \frac{\varphi(t) \cdot dt}{1 + tz}$$

es decir

$$f(z) = \int_0^\infty \frac{\varphi(t) \cdot dt}{1 + tz}$$

o sea que $f(z)$ está representada por una integral de Le Roy-Riemann que está comprendida, cuando se cumple .), como caso particular de la transformada de Le Roy-Stieltjes.

SEMINARIO MATEMATICO « DR. CLARO C. DASSEN »

Durante el mes de agosto continuó sus tareas el Seminario Matemático « Dr. Claro C. Dassen » reuniéndose en el local social, entre otros, los siguientes estudiosos: Dobranich, Vignaux, Rebuelto, Capelli, Biggeri, Cotlar, Fernández, Rokotnitz, Vera, Varela Gil, Sosa, Barral Souto, De Cesare, Alessi, Rossell Soler, Baidaff, Prestera, etc.

Se realizaron sesiones los días 6, 13, 20 y 27 de agosto las que fueron presididas por el Ing. Emilio Rebuelto, el Dr. Juan C. Vignaux y el Ing. Pedro A. Rossell Soler.

En la sesión del 6 de agosto se escucharon las siguientes comunicaciones:

Prof. Juan M. Alessi. — Sobre: « La transformada de Le Roy-Stieltjes ».

Recordó el disertante los estudios de Widder sobre transformadas de Laplace y de Laplace-Stieltjes así como la transformada de Le Roy considerada por el Dr. J. C. Vignaux y entró a considerar la función

$$F_\alpha(z) = \int_0^\infty \frac{d\alpha(t)}{1+tz}$$

estableciendo sus puntos singulares y estudiando su límite para $\alpha \to \infty$. Definida la transformada de Le Roy-Stieltjes demostró las condiciones para establecer su campo de convergencia simple así como el teorema que se refiere al de convergencia uniforme, probando que si $\alpha(t)$ es a variación acotada y existe el valor $\alpha(\infty) = \lim_{t \to \infty} \alpha(t)$ la función

$$f(z) = \int_0^\infty \frac{d\alpha(t)}{1+tz}$$

es uniformemente convergente en cualquier dominio cerrado D para

cuyos puntos z se cumpla $R(z) > 0$; aplicando este teorema, el expositor bosquejó la forma de demostrar que la transformada en estudio representa una función analítica, en el dominio D, y dió la fórmula para calcular sus derivadas sucesivas.

A continuación consideró la reducción de la transformada de Le Roy-Stieltjes a transformadas de Laplace probando, mediante adecuados cambios de variables, que

$$f(z) = \int_0^\infty \frac{d\alpha(t)}{1+tz} = s \cdot \int_0^\infty e^{-sv} \cdot \varphi(v) \cdot dv$$

donde

$$s = \frac{1}{z}$$

y

$$\varphi(v) = \int_0^\infty e^{-v.t} \cdot d\alpha(t)$$

Por último el Prof. Alessi consideró el caso en que $\alpha(t)$ esté expresada por una integral para concluir que, entonces, $f(z)$ está representada por una integral de Le Roy-Riemann, caso particular de la que era motivo de estudio.

Dr. Juan C. Vignaux. — Exposición sistemática sobre: « Sumabilidad absoluta ».

Después de recordar el método de sumabilidad absoluta de Borel, ya mencionado en sesiones anteriores, se refirió el expositor al método de Le Roy, que, para una serie

$$\sum_0^\infty u_n$$

establece el valor

$$s = \int_0^\infty e^{-x} \cdot \varphi_p(x) \cdot dx$$

donde

$$\varphi_p = \sum_0^\infty u_n \cdot \frac{x^{np}}{(np)!}$$

y expresó que este método, cuya aplicación es particularmente interesante en el cálculo efectivo de ecuaciones diferenciales a coefi-

cientes algebraicos, permite hallar el valor de s para el caso de ser p real y positivo mediante la aplicación de la función gamma; para el caso de ser p entéro recordó el trabajo de Hardy quien probó que el método Le Roy era caso particular del de Borel.

A continuación el Dr. Vignaux expuso el método de Sannia en el cual

$$\varphi_r(x) = \sum_0^{\infty} u_n \cdot \frac{x^{n+r}}{(n+r)!}$$

para r positivo y entero y dijo que, interesado en resolver una generalización para r real, había estudiado (en notas oportunamente publicadas en Comptes Rendus; *Ac. Scienc.* París, 1933) un método de sumación que designó con $B_p(r)$ en el cual la asociada era

$$\varphi_{p,r} = \sum_0^{\infty} u_n \cdot \frac{x^{pn+r}}{(pn+r)!}$$

donde p y r son números reales positivos. Puso en evidencia el disertante que este método incluye como casos particulares los de Borel ($r = 0$; $p = 1$), Le Roy ($r = 0$) y Sannia ($p = 1$) e introdujo el concepto de sumabilidad absoluta mediante la integral

$$\int_0^{\infty} e^{-x} \cdot |\varphi_{p,r}(x)| \cdot dx$$

Por último consideró el disertante la teoría del producto en el método considerado, cuya potencia crece con r, indicando que, si una de las series es simplemente sumable de orden r, $[B_p(r)]$ y la otra es absolutamente sumable de orden r', $[|B_p(r')|]$, la serie producto es simplemente sumable de orden $r + r' + 1$, $[B_p(r + r' + 1)]$ y si ambas series son absolutamente sumables también lo es la serie producto.

En la sesión del 13 de agosto se hicieron las siguientes comunicaciones:

Sr. Mischa Cotlar. — Sobre: « Una generalización de los factoriales y su aplicación a los números de Bernoulli ».

Después de recordar teoremas clásicos de Wilson, Lagrange y Glaisher sobre los coeficientes factoriales, indicó un tipo de polinomios

análogos a los factoriales y expresó que las propiedades de estos polinomios permiten establecer un método general para el estudio de las congruencias de los números de Bernoulli.

Los polinomios a los cuales se refirió y que designa con $g_n(x)$ se definen así

$$g_n(x) = x^n + g_n^1 x^{n-1} + \ldots + g_n^{n-1} x + g_n^n$$

forman el numerador de la enésima reducida de la fracción continua

$$x + \frac{1}{(x+1) +} \left| \frac{2}{(x+2) +} \right| \ldots \left| \frac{n}{(x+n) +} \right| \ldots$$

Dijo luego que los polinomios $g_n(x)$ verifican propiedades semejantes a las de los factoriales y además poseen la siguiente propiedad de permutabilidad entre índice y variable

$$g_{n-1}(-k) = (-1)^{n-k} . g_{k-1}(-n) \qquad (k > 0 \text{ y entero})$$

y que se demuestra que los $g_n(x)$ son los *únicos* polinomios que verifican esta propiedad de permutabilidad y la establecida por

$$g_n(x-1) - g_n(x) = n . g_{n-1}(x)$$

análoga a la de los factoriales.

Expresó por último que esta propiedad junto con ciertas congruencias que verifican los coeficientes g_n^i permiten obtener por un mismo método múltiples congruencias para los números de Bernoulli; entre ellos, en particular, resultados clásicos de Kummer, Voronoi, Lerch, Nielsen, etc.

El señor Cotlar comunicó que los resultados que acababa de exponer forman parte de un trabajo que aparecerá próximamente en la revista « Mathematicae Notae » del Instituto de Matemática de Rosario.

Dr. Juan C. Vignaux. — Sobre « Las ecuaciones a derivadas funcionales ordinarias ».

Recordó el expositor que M. Paul Lévy abordó por primera vez el estudio de las ecuaciones a derivadas funcionales de primer orden del tipo

$$U_x'(\tau) = f\,|\,[x(t), U, \tau]\,|$$

donde $U_x'(\tau)$ representa la *derivada funcional* de la funcional $U[x(t)]$ de argumento $x(t)$. (Paul Levy, Leçons d'Analyse Fonctionnelle, Paris, 1922). y expresó que estas ecuaciones resultan como generalización de las ecuaciones diferenciales totales

$$du = P_1\,dx_1 + P_2\,dx_2 + \ldots + P_n\,dx_n\,;$$

aplicando el proceso de Volterra del pasaje del *discontinuo* al *continuo*.

Dijo luego el Dr. Vignaux que aplicando el mismo proceso a la ecuación diferencial de orden n

$$f\,(x,\,y,\,y',\,\ldots\,y\,(n)) = 0$$

se obtiene una ecuación diferencial funcional del tipo

$$U\,[y^{\alpha}\,(x)\;\;;\;x] = 0$$

donde el primer miembro es una funcional del argumento $y^{(\alpha)}(x)$ (derivada de orden α real de Riemann y del parámetro real x).

Expresó por último que en un trabajo en curso de publicación, estudiará la resolución de ecuaciones funcionales lineales de primero y enésimo orden, utilizando la noción de integral indefinida de una funcional introducida por M. Volterra.

Dr. Carlos Biggeri. — Sobre: « Una integral elíptica usada por Bloch ».

Recordó el expositor que, en trabajos publicados en los « Anales de la Sociedad Científica » (enero 1941), y en el « Boletín Matemático » (diciembre 1940), había afirmado que la integral

$$\int_0^1 \frac{1}{(1-x^2)^{2/3}}\,dx$$

usada por Bloch, (Annales de la Faculté des Sciences - Université de Toulouse - 1923), es una integral elíptica y expresó que, para probarlo basta con recordar la definición de tal tipo de integrales y observar que se verifica:

$$\frac{1}{(1-x^2)^{2/3}}\,dx = \frac{d\,(-\sqrt[3]{1-x^2}\,)}{\sqrt{\frac{4}{9} + \frac{4}{9}\,(-\sqrt[3]{1-x^2}\,)^3}}$$

con lo cual

$$\int \frac{1}{(1-x^2)^{2/3}}\,dx = \int \frac{dy}{\sqrt{\frac{4}{9}+\frac{4}{9}\,y^3}}, \text{ (poniendo } \quad y=-\sqrt[3]{1-x^2}),$$

y tener en cuenta que la función

$$\frac{1}{\sqrt{\frac{4}{9}+\frac{4}{9}\,y^3}}$$

es racional respecto de la raíz cuadrada del polinomio de tercer grado

$$\frac{4}{9}+\frac{4}{9}\,y^3$$

cuyas tres raíces son simples.

Basándose en el hecho de que la integral considerada es elíptica el disertante dió algunas generalizaciones del teorema de Schottky.

A continuación, tratando « Sobre teoría de números », el Dr. Biggeri se ocupó del siguiente problema, cuyos resultados serán considerados en otra sesión:

¿Existen soluciones naturales, no triviales, de la ecuación diofántica

$$\sum_{i=1}^{p} a_i^p = a_{p+1}^p,$$

para $p > 3$, igualdad excluída?

Terminada la sesión de comunicaciones se planteó la conveniencia de organizar un ciclo de conferencias o clases, a las cuales se invitaría especialmente a los profesores de Matemáticas en los establecimientos de enseñanza media, con el objeto de fomentar el estudio de temas matemáticos y encauzar las actividades de otros estudiosos ampliando en esa forma la obra y la zona de influencia del Seminario.

El Dr. Biggeri propuso un ciclo de conferencias para honrar la memoria de Cantor con motivo de cumplirse este año un centenario de su muerte; el Dr. Vignaux defendió la idea de desarrollar temas

de matemática superior en forma elemental para estimular el afán de investigación en el auditorio al que se dedican las conferencias.

Intervinieron en el debate Dobranich, Vera, Capelli y Alessi y se aprobó en definitiva la idea propuesta por el Dr. Vignaux a quien se designó para que, en colaboración con el Ing. Dobranich y el Dr. Biggeri presentaran en la sesión próxima un plan de temas y conferenciantes que permita poner en práctica lo resuelto.

El 20 de agosto expuso el

Dr. Juan C. Vignaux. — Sobre: « Un teorema sobre las series dobles sumables Cesaro ».

Comenzó recordando el teorema de Abel para las series dobles así como la condición que es necesario imponer para su estudio, que motivó que Hardy las llamara « series acotadamente convergentes », haciendo notar que dicha condición es sumamente restrictiva y que es reemplazada por otra más general por Tchélidzé (Le théoreme d'Abel pour une serie double. « Bull. Acad. Scienc. », Georgian; S S R 4 - 1943. Russian).

Planteó a continuación el concepto siguiente:

Sea la serie doble

$$\sum_0^\infty \sum_0^\infty a_{m,n} \qquad [1]$$

y considerando la sucesión doble

$$\sigma_{m,n} = \frac{S_{m,n}^{(r,s)}}{A_{m.n}^{(r,s)}}$$

donde

$$S_{m,n}^{(r,s)} = \sum_0^m \sum_0^n \binom{m+r-i}{r}\binom{n+s-j}{s} . a_{ij}$$

$$A_{m,n}^{(r,s)} = \binom{m+r}{m}\binom{n+s}{n}$$

siendo

$$\binom{\delta+p}{p} = \frac{\Gamma(\delta+p+1)}{\Gamma(\delta+1).\Gamma(p+1)}$$

se dirá que la serie (1) es sumable (C, r, s), $(r, s > -1)$ con suma S, si $\lim_{m,n \to \infty} \sigma_{m,n} = S$.

Dijo luego el Dr. Vignaux que el siguiente teorema constituye una generalización de otro que dió en el « Bollettino della Unione Matematica Italiana », A. XVII, N 4, Nov. 1938).

TEOREMA. — Si la serie (1) es *sumable* (C, r, s) con suma S, y las *sumas parciales*:

$$S_{m,n} = \sum_0^m \sum_0^n a_{ij}$$

cumplen la condición

$$|S_{m,n}| \leq A\ (m+1)^{\alpha} \,.\, (n+1)^{\alpha} \quad \text{(donde} \quad \alpha > 1\ ;\ A \text{ fijo)}$$

la serie

$$f(x, y) = \sum_0^{\infty} \sum_0^{\infty} a_{ij} \,.\, x^i \,.\, y^j$$

converge para

$$|x| < 1\,, \quad |y| < 1$$

y

$$\lim_{(x,y)_\lambda \to 1} f(x, y) = S$$

de modo que

$$\frac{1}{\lambda} \leqq \frac{1-x}{1-y} < \lambda$$

siendo λ *un número cualquiera* $\lambda \geqq 1$.

Hizo notar por último que para $r = s = 0$, resulta el teorema de Tchélidzé.

Previamente a la comunicación del Dr. Vignaux, éste y el Dr. Biggeri informaron sobre la misión que se les había encargado conjuntamente con el Ing. Dobranich en la reunión anterior acerca de la organización de un ciclo de conferencias o clases, a dictar con horario distinto al que se ha determinado para las sesiones de comunicaciones, y a las cuales se invitará especialmente a los profesores de Matemáticas de los establecimientos de enseñanza media.

De acuerdo con lo informado y después de un breve cambio de opiniones se resolvió que las conferencias se realizarán los jueves de los meses de septiembre y octubre a las 18,30 hs. en el local de la Sociedad Científica y de acuerdo con el siguiente plan:

Conferencia inaugural el 6 de septiembre a cargo del Presidente del Seminario Ing. Emilio Rebuelto, quien disertará sobre Operaciones geométricas; geometría de la regla y el compás.

Septiembre 13 - Dr. Carlos Biggeri: El número real.
» 20 - Dr. Carlos Biggeri: El número complejo.
» 27 y octubre 4 - Dr. Juan C. Vignaux: Exposición elemental sobre la teoría de las series divergentes.
Octubre 11 - Ing. Jorge W. Dobranich: Media y extrema razón en el arte.
» 18 - Ing. Pedro A. Rossell Soler: Creación de la geometría analítica.
» 25 - Prof. Francisco Vera: La historia de la matemática en la enseñanza media.

Se hicieron las siguientes comunicaciones en la sesión del 27 de agosto:

Dr. J. Barral Souto. — Sobre: « Cálculo de la raíz real de una función continua ».

Consideró el expositor una función continua $f(x)$ que admite la raíz real positiva x y eligiendo una sucesión de valores x_s tales que $\lim_{s \to \infty} f(x_0) = 0$ expresó que la continuidad supuesta para la función implica que, para $\lim_{s \to \infty} x_s = x$, resulte $f(x) = 0$.

Dijo luego que la raíz $x > 0$ puede expresarse en el sistema de numeración de base α mediante la serie

$$x = a_0 \cdot \alpha^h + a_1 \cdot \alpha^{h-1} + \ldots a_h + a_{h+1} \cdot \alpha^{-1} + \ldots \quad \text{donde } 0 \leq a_i < \alpha$$

y que determinando el valor de h de manera que

$$\alpha^h \leq x < \alpha^{h+1}$$

puede aproximarse a cero la expresión $f(x_s)$ de modo de ir obteniendo los números a_i ; y expuso el desarrollo necesario para lograrlo.

Para ello consideró $x_0 = \alpha^h$; $x_{s+1} = x_s + \alpha^{r(s)}$ $(s = 0, 1, 2, \ldots$ siendo $r(0) = h$

$$\begin{aligned} r(s+1) &= r(s) && \text{para } f(x_s) \cdot f(x_s + \alpha^{r(s)}) > 0 \\ r(s+1) &= r(s) - 1 && \text{para } f(x_s) \cdot f(x_s + \alpha^{r(s)}) < 0 \end{aligned} \qquad [.]$$

y estudiando los cambios de signos de estas expresiones, dijo, por último, que el número de términos entre dos cambios de signos expresados por (.) de la sucesión x_s, es inferior a α y que no serán necesarios más que $r(s)$ cambios para determinar la raíz x con error inferior a $\alpha^{r(s)}$ puesto que cada cambio determina los valores a_0, $a_1 \ldots a_s$ de la serie ya considerada.

Dr. Juan C. Vignaux. — Sobre « La transformada de Laplace de diversos órdenes ».

Comenzó recordando los estudios realizados sobre la transformada de Laplace

$$f(z) = \int_0^\infty e^{-tz} . \varphi(t) . dt = \lim_{\omega \to \infty} \int_0^\omega e^{-tz} . \varphi(t) . dt .$$

expresada simbólicamente por $f(z) = L[\varphi(t)]$, donde el límite está tomado en el sentido ordinario, así como los trabajos de Widder y otros que extendieron el concepto al caso en que la transformada esté definida por una integral de Stieltjes convergente

$$f(z) = \int_0^\infty e^{-tz} . d\varphi(t)$$

Recordó asimismo, como propiedad característica de esta correspondencia, la existencia de un semi-plano de convergencia para cada uno de cuyos puntos la $f(z)$ es holomorfa y se refirió al semi-plano de convergencia absoluta mencionando las relaciones entre la abscisa de convergencia y la de convergencia absoluta, poniendo en evidencia la analogía existente entre este estudio y el de las series de Dirichlet.

Expresó luego el disertante que al considerar la teoría de la transformada de Laplace se restringe el estudio por la suposición de que el límite considerado lo es en el sentido ordinario y recordó el concepto de límite generalizado Cesaro, de orden δ, (con $\delta \geqq 0$) para la integral

$$\int_0^\infty u(x)\, dx$$

introducido por Chapman, Hardy, Riez y Doetsch, expresando que,

en casos en que es divergente esta integral puede asignársele un valor mediante el límite ordinario de

$$\int_0^{\omega} \left(1 - \frac{x}{\omega}\right)^{\delta} . u(x)\, dx$$

cuando $\omega \to \infty$, y puso en evidencia que este método cumple el teorema de permanencia y que su potencia crece con δ ya que si una integral es convergente (C, δ) es también convergente (C, δ') con $\delta' > \delta$.

A continuación el Dr. Vignaux definió lo que llamó la transformada de Laplace de orden δ y que indicó con

$$f(z) = \int_0^{\omega \infty} \left(1 - \frac{t}{\omega}\right)^{\delta} . e^{-tz} . \varphi(t) . dt = L^{\delta} [\varphi(t)]$$

que será

$$\lim_{\omega \to \infty} \int_0^{\omega} \left(1 - \frac{t}{\omega}\right)^{\delta} . e^{-tz} . \varphi(t)\, dt$$

y que, para $\delta = 0$ coincidirá con la transformada $L[\varphi(t)]$, y expresó que creía de sumo interés un estudio sistemático de esta extensión pues, a su juicio, se abre un campo amplio para la investigación si se consideran las propiedades que puede tener esta transformada que generaliza a la de Laplace y que puede abarcar el estudio de la de Laplace-Stieltjes.

Se refirió a los trabajos de Bohr que probó que las integrales sumables (C, δ) tienen, para cada δ fijo, un semiplano de convergencia simple que aumenta con δ y dió fórmulas interesantes para el cálculo de la abscisa de convergencia, y a los de Riez, Hardy, Doestch y Obrenchoff relativos a las series de Dirichlet sumables Cesaro, algunos de cuyos resultados pueden extenderse a las integrales; y propuso como temas de estudio la generalización de las propiedades estudiadas por esos autores, la extensión del concepto de convergencia absoluta, la investigación de fórmulas de inversión y la consideración de la teoría del producto.

Finalmente anunció el Dr. Vignaux que pensaba insistir, en forma de « cursillo » desarrollado sistemáticamente, en los temas de esta comunicación pues creía que eran fecundos y que darían motivos a interesantes trabajos.

POSIBILIDADES DE FUERZA MOTRIZ DE LOS RIOS ANDINOS

(NOTA BIBLIOGRAFICA COMPLEMENTARIA *)

En la obra del Ing. Angel Forti titulada « Posibilidades de fuerza motriz de los ríos andinos », y a la cual nos referimos en una publicación anterior, el autor establece para el aprovechamiento de cada río, tres clases de energía: la derivada del caudal permanente; la que puede obtenerse de un exceso seguro sobre el caudal permanente, y la probable a ser conseguida en aquellos períodos de tiempo en que el exceso de caudal disponible no ofrece ninguna seguridad de producirse.

Tales valuaciones parciales, separadas, tienen una real importancia desde el punto de vista industrial. La energía permanente, es susceptible de destinarse para los usos normales de suministro de luz, fuerza motriz y en general, para la atención de servicios públicos, cuya constancia y regularidad es requisito indispenasble que obliga forzosamente al empleo de una fuente de energía constante y regular. En cambio, la proveniente de un exceso de caudal de agua, que sólo se produce en épocas de crecientes, lluvias o deshielos, con periodicidad en cierto modo regular, es una energía normalmente destinable a usos industriales que admiten sin gran perjuicio, una variación estacional en la intensidad de sus trabajos, tales como los electroquímicos y electrometalúrgicos, que requieren además disponer de una energía a precio muy bajo; y por último, la conseguida en meses durante los cuales no se tiene ninguna seguridad de disponer de excesos de caudal, sobre el volumen del considerado permanente, en razón de su condición aleatoria, no tiene casi valor comercial y sólo es utilizable como contribución o ayuda para agregarse a la energía suministrada por aprovechamientos fundados en embalses, o por usinas térmicas, principalmente con objeto de regularizar la producción. Es claro que disponiendo de lagos artificiales, depósitos reguladores u obras equivalentes de sistematización, es factible convertir toda la energía irregularmente disponible en energía de aprovechamiento regular.

Los cálculos hechos, de acuerdo a los conceptos expuestos, han permitido al ingeniero Forti llegar a demostrar la existencia de una energía producible superior a diez mil millones de KWh, por año, en las cuencias de seis ríos andinos, según el siguiente detalle:

Cuenca del Río San Juan, desde el Mercedario, hasta las Juntas en el Dique La Punilla; con el caudal permanente, 2.297 millones de KWh por año: con

(*) Ver Entrega anterior.

el exceso en el semestre de máxima, 347; y en el de mínima, 306; total 2.950 millones de KWh por año.

Cuenca del Río Mendoza, desde el Horcones, desde la confluencia con el Río de las Cuevas, hasta el Dique de Cacheuta; con el caudal permanente, 1.538; con el exceso, en el semestre de máxima, 341; en el de mínima, 217. Total 2.096 millones de KWh por año.

Cuenca del Río Tunuyán, desde el Arroyo Palomares a la confluencia con el Río Primero en el Puesto Quiroga, con el caudal permanente, 900; con el exceso, 183 y 123 respectivamente en los semestres de máxima y mínima. Total 1.206 millones de KWh por año.

Cuenca del Río Diamante, desde el Río Blanco, en la cota 2.750 m hasta 25 de Mayo; con el caudal permanente, 1.145; con el exceso, 290 y 194 respectivamente en los semestres de máxima y mínima. Total 1.629 millones de KWh por año.

Cuenca del Río Atuel, desde la confluencia con el Río Granadas, hasta el Rincón del Atuel, en las proximidades del Salto del Nihuil: con el caudal permanente, 1.143; con el exceso, 231 y 133 respectivamente en los semestres de máxima y mínima. Total, 1.507 millones de KWh por año.

Cuenca del Río Grande, desde la confluencia con el arroyo Perdido hasta Bardas Blancas: con el caudal permanente 754; con el exceso, 98 y 81, respectivamente en los semestres de máxima y mínima. Total, 933 millones de KWh por año.

El total de la energía permanente, es pues de 7.778 millones de KWh-año, sobre un total global de 9.269 millones de KWh-año. Pero si bien estas cifras representan la energía *producible*, la potencialmente *disponible* es bastante inferior, si se toman en cuenta las desventajas topográficas ofrecidas por los lugares para la instalación de las plantas hidroeléctricas. El ingeniero Forti la reduce a 4.500 millones de KWh-año. Y aun esta cifra, analizando la energía realmente *aprovechable*, de acuerdo a las necesidades normales de los diversos consumos, cuya irregularidad ocasiona nuevas pérdidas y deducciones, corresponde rebajarla a 3.200 millones de KWh-año.

Aunque este resultado final no está detallado kilómetro a kilómetro, puede fácilmente ser así dividido, con lo cual se individualizan los tramos de mayor rendimiento hidráulico por kilómetro, con lo cual se obtienen utilísimas indicaciones sobre la ubicación más conveniente de las futuras plantas hidroeléctricas a construir.

SECCION CONFERENCIAS

LA CONSERVACION DE LOS SUELOS EN ESTADOS UNIDOS Y EL PROBLEMA ARGENTINO DE LA EROSION (1)

POR

ANTONIO ARENA (2)

LA EROSION Y PLAN NACIONAL DE CONSERVACION DE SUELOS EN ESTADOS UNIDOS

Cuando en 1934, el Servicio de Erosión de los Suelos (actualmente Servicio de Conservación de los Suelos) informaba al gobierno de los Estados Unidos los resultados del reconocimiento general de la erosión efectuado como tarea inmediata a su creación, un pavoroso espectáculo de destrucción y de uso irracional del suelo, revelaron las cifras obtenidas.

Con excepción de un 30 % aprox., dos terceras partes de la superficie total del país estaban afectadas por la erosión. Del resto, el 45 % presentaba erosión mantiforme debido al agua con pérdida casi total del horizonte superficial en un 10 %; la erosión por el viento había asolado el 17 % de la superficie (muy gravemente en un 4 %) y las zanjas y carcavones de erosión perjudicaban el 45 % (seriamente en 18 %); por otra parte cerca de 3 % estaban prácticamente destruídas por el laboreo.

El fenómeno afectaba a toda la nación; a los estados del sud de agricultura más antigua con erosión por agua muy severa, al igual que en la cuenca del Mississippi, al medio-oeste semihúmedo con sus cultivos agrícolas finos en relieve ondulado, a las grandes lla-

(1) Conferencia pronunciada en el Salón Florentino Ameghino de la Sociedad Científica Argentina, el día 15 de junio de 1945, con los auspicios de la misma, en la serie de conferencias para 1945. La presentación del orador fué realizada por el socio Ing. Agrón. Santiago Boaglio, Director de Estaciones Experimentales del Ministerio de Agricultura de la Nación.

(2) Ingeniero Agrónomo, Director del Instituto de Suelos y Agrotecnia del Ministerio de Agricultura de la Nación.

nuras centrales de producción cerealera, al oeste y N.O. de riego y explotación pastoril; a los bosques de las diversas regiones, etc. Veinte millones de hectáreas de tierra arable estaban perdidas y 60 millones en declinación y económicamente improductivas.

El informe presentado a la Junta Nacional de los Recursos Naturales fué por ello propiamente titulado: « La erosión del suelo ». « Un problema crítico de la agricultura de Estados Unidos » (1).

Fué así que el gobierno federal, valorando la amenaza que para la economía del país constituía la erosión, decidió llevar a cabo un plan nacional de investigación y lucha contra la misma, contemplando todos los aspectos del fenómeno: el físico, el económico-social y el legal.

En el primero era importante establecer las medidas de mantenimiento de la cubierta vegetativa de pastos y bosques en las pendientes pronunciadas, el drenaje y conveniente laboreo de los campos, la selección adecuada de cultivos, la formación de terrazas y la construcción de barreras para impedir el zanjeo.

El establecimiento de las responsabilidades constituyó el segundo punto, apreciando la que incumbe al gobierno federal o al estadual y la de los propietarios privados y, en tercer lugar, la legislación conveniente que permitiese la regulación del uso de la tierra, con fines de bien público.

La lucha fué encarada con criterio cooperativo entre el Estado y los agricultores, sobre la base de campos demostrativos al comienzo y proyectos regionales luego, para llegar en la actualidad al planeo de la explotación individual de cada chacra de acuerdo a sus características físicas y economía local.

Una acción educativa intensa apoyó la labor técnica oficial y un plan de investigación experimental de la erosión puesto en marcha de inmediato fué la base científica que dió al programa nacional el extraordinario éxito alcanzado, sin cuyos resultados la conservación carecería del valor doctrinario real que tiene, demostrándose en escala gigantesca el significado económico que tiene el planteamiento científico de los problemas de la agricultura.

La financiación fué hecha con recursos de emergencia en el comienzo, dotándose de 5 millones de dólares al Servicio de Erosión

(1) « *Soil Erosion* ». « *A critical problem in American Agriculture* ». U. S. Gov. Print. Off. Washington D. C. 1935. (112 pág.).

de Suelos y luego con recursos normales del presupuesto. Actualmente el Servicio de Conservación de Suelos tiene asignados más de 26 millones de dólares, de los cuales 1.200.000 dólares corresponden a investigación y cerca de 22 millones para operaciones de conservación, siendo el personal normal, superior a 10.000 empleados.

La historia de la lucha contra la erosión de los suelos en Estados Unidos es, puede decirse, la historia del Servicio citado, al que me referiré a cada instante en esta exposición, entidad ejecutiva del plan, y la expresión del esfuerzo del Dr. Hugo H. Bennet, jefe del mismo y su escuela de colaboradores, a quienes se debe los principios básicos para realizar la misma.

LA LEY BASICA DE CONSERVACION DE LOS SUELOS EN ESTADOS UNIDOS

En 1935 fué sancionada por el Congreso Federal la ley nacional para la protección del recurso tierra contra la erosión, fundamentada en la comprobación del desgaste acelerado del suelo y los recursos hídricos en las regiones agrícolas, pastoriles y forestales (1).

Se declaró por ello a la erosión una amenaza nacional, proveyéndose para preservar y mejorar la fertilidad del suelo, promover el uso económico y la conservación de las tierras y disminuir el uso explotativo y anticiéntífico de las mismas.

La ley ha sufrido, posteriormente a su sanción, las enmiendas necesarias, para adecuarla en la práctica a su finalidad real, y constituye junto con la ley de organización de distritos, un verdadero cuerpo económico-legal de conservación de suelo.

Por ella se crea el Servicio Nacional de Conservación del Suelo y se dan autorizaciones amplias al Departamento de Agricultura para realizar su cometido, incluso la transferencia de fondos, personal y propiedades de otras reparticiones.

Se manda por la misma realizar los estudios e investigaciones sobre la erosión, establecer las medidas para luchar contra ella y difundir los resultados, llevando a la práctica los procedimientos de prevención, incluyendo la construcción de obras de ingeniería agrícola necesarias, por operaciones agrotécnicas, plantaciones y cambios en el uso de la tierra.

(1) Ley sancionada el 27 de abril de 1935 (Public. Nº 46, 74 th. Congress: An act to provide for the protection of land resources against soil erosion, and for other purposes).

Para realizar tan vasta obra se faculta al Departamento para cooperar o intervenir en acuerdos financieros, ya sea financiando o prestando ayuda de otro carácter a cualquier institución oficial o particular, que en razón de sus actividades pueda necesitar la cooperación del gobierno para cumplir los propósitos de la ley.

Se autoriza a adquirir tierras, derechos o intereses en la misma, ya sea por compra, donación, expropiación u otra forma, dondequiera que fuese necesario para los fines de la ley.

Asimismo se especifica que como condición para hacer extensivos cualquiera de los beneficios de la ley, a cualquier tierra que no sea de propiedad oficial, el Secretario de Agricultura puede requerir la sanción y el refuerzo de leyes de los Estados o leyes locales, que impongan restricciones permanentes y adecuadas en el uso de la tierra, para prevenir la erosión; como igualmente convenir el uso permanente de la misma o requerir contribuciones en dinero, servicios, materiales o de otro carácter, para llevar a cabo las operaciones necesarias a dichos beneficios.

LA LEY « STANDARD » DE DISTRITOS DE CONSERVACION DEL SUELO

El origen de esta ley fué la necesidad de establecer normas legislativas uniformes para los diversos Estados y un sistema orgánico de operaciones para realizar la conservación de los suelos.

Fundamentado en la ley básica, que prevee la sanción de leyes complementarias, y a requerimiento de representantes estaduales, el ministro Henry Wallace propició la ley de distritos, que resultó de la labor cooperativa entre el servicio de Conservación de Suelos, la Comisión de Política Agraria y la Oficina Jurídica del Departamento de Agricultura (1).

La ley provee, fundamentalmente, la organización de distritos de conservación, como subdivisiones gubernamentales del Estado, facultados para ejercer dos tipos de poderes: primero, establecer y administrar proyectos demostrativos de prevención y lucha contra la erosión y segundo, regular el uso de la tierra para asegurar la conservación.

Se trata de un estatuto legal « standard », sancionado por el Congreso Federal, que cada Estado en particular puede aprobar

(1) *A Standard « State Soil Conservation District Law »* - U. S. Gov. Print. Off. Washington, 1936 (64 pág.).

con las modificaciones convenientes a la aplicación en su territorio, de acuerdo a las características del mismo. Prácticamente todos los Estados ya lo han adoptado, siendo los distritos la base de la conservación del suelo en Estados Unidos, constituídos por la ley en unidades geográficas y administrativas.

Se establece en la ley que el problema de la erosión, no se puede resolver mediante la aplicación de medidas aisladas sinó que requieren una revisión total del uso del suelo, lo que en muchos casos llevará al abandono para el cultivo de algunas áreas, la modificación de las prácticas culturales en otras, la fijación de los cultivos que deberán emprenderse, etc.

La no observancia de las prácticas de conservación por parte de un agricultor, dice, no implica sólo la destrucción de su propio suelo, sino que, por la íntima ligazón que existe entre los fenómenos de la naturaleza, su acción destructora va más allá de los límites de su propiedad, perjudicando a agricultores que estén poniendo en práctica medidas de conservación.

Se establece que el programa de conservación es sólo aplicable si los agricultores de una área con características comunes, acuerdan tomar las medidas tendientes a ella y a introducir las reformas en el uso de sus suelos que se adapten a esos fines. El instrumento que facilita y coordina esa acción es el Distrito de Conservación, con el suficiente poder y autoridad para imponer esas medidas.

La base del sistema es esencialmente democrática y cooperativa.

Hay una comisión estadual de conservación constituída por tres a cinco miembros, que integran generalmente el Director de la Estación Experimental, el Jefe del Servicio de Extensión Agrícola y un representante de los organismos del Estado para promover el adelanto agrícola. El Secretario de Agricultura está autorizado para designar directamente un miembro de la Comisión.

La Comisión tiene a su cargo directamente todo lo relacionado con la organización de los distritos y designación de los consejeros que estime más conveniente, pudiendo solicitar del gobierno central del Estado los medios necesarios a su desarrollo.

Un distrito de conservación se forma por decisión de la Comisión Estadual, previa votación en asamblea de agricultores convocada por la misma, a petición escrita de 25 personas dedicadas a la agricultura en la localidad.

En la práctica, sin embargo, la Comisión considera por lo menos la opinión de 400 ó 500 agricultores, exigiéndose un 75 % de votos en la asamblea.

Constituído el distrito (que integran además de agricultores y ganaderos, los funcionarios, maestros, etc.), se nombra el Comité que lo gobierna formado por 5 consejeros, tres elegidos por los agricultores y dos nombrados por la Comisión del Estado, y se fijan los límites geográficos del mismo.

Los distritos tienen personería jurídica y actúan asesorados por los técnicos del Servicio Nacional de Conservación del Suelo; están capacitados para llevar a cabo los estudios y trabajos, que son necesarios a la conservación.

Efectúan los reconocimientos de erosión, crean campos demostrativos, establecen todas las medidas de prevención y de lucha. Pueden recibir, arrendar o adquirir propiedades; ayudan financieramente a los agricultores, de acuerdo a los preceptos legales; facilitan maquinaria, semillas y elementos necesarios a la conservación y, pueden exigir de los interesados mano de obra, y contribución material o en dinero. Con autorización de los interesados conduce en sus predios, por contrato, proyectos de lucha contra la erosión.

El Comité de Distrito está facultado para regular el uso del suelo a fin de asegurar la conservación de los recursos naturales, pero las medidas deben ser aprobadas en asamblea de agricultores; en caso contrario debe dictarse una ley sobre el particular.

Estas medidas pueden ser: prácticas culturales como siembra de pastos, árboles y arbustos, cultivos en franja o en líneas de nivel, prácticas para almacenar el agua de lluvia, rotaciones culturales y labores correspondientes. O bien obras de ingeniería agrícola como terrazas, desagües, represas, diques, lagunas, etc., y aun medidas para retirar del cultivo áreas de suelos erosionables.

La restricción del uso de la tierra es obligatoria para todo el distrito, con las limitaciones que imponen las características de cada predio. La negativa a cumplir las medidas implica la acción judical pudiendo el Comité del Distrito, con aprobación del juez hacer realizar por cuenta del interesado y a su cargo los trabajos que no hizo. Así mismo hay lugar a demanda judicial, por los perjuicios que un agricultor sufre a causa de la violación de los planes de conservación por parte de otro agricultor.

La financiación de los distritos se efectúa fundamentalmente con los fondos de los presupuestos estaduales o federales. El Comité de Distrito está autorizado, sin embargo, a aplicar impuestos u otras medidas similares, para obtener dinero de las propiedades donde se aplican los programas de conservación, pero no se recomienda el procedimiento, aunque algunos Estados lo emplean, como California, donde se aplica 1,5 centavos de impuesto por cada 100 dólares de valor de la tierra, para financiar la conservación.

Por otra parte la asistencia técnica del Servicio de Conservación del Suelo, para el planeo y ejecución de las obras a realizar, y la entrega de semilla y especies forestales, muchas veces gratuitas, la prestación de equipos y maquinarias, etc., aseguran el éxito de los distritos. Además las oficinas técnicas gubernamentales deben prestar su ayuda técnica y financiera para la ejecución de los programas que fije el Comité del Distrito.

Los distritos pueden coordinar sus actividades y solicitar la ayuda de todas las reparticiones públicas de su área de acción. Su disolución sólo puede efectuarse después de cinco años de funcionamiento, por un procedimiento a voto análogo al de constitución.

RESULTADOS DE LA APLICACION DE LA LEY DE DISTRITOS DE CONSERVACION

La labor de una década de acción tesonera en la organización de distritos de conservación de suelos, demuestra que ha existido una amplia colaboración de los agricultores y una completa convicción en las normas técnicas oficiales.

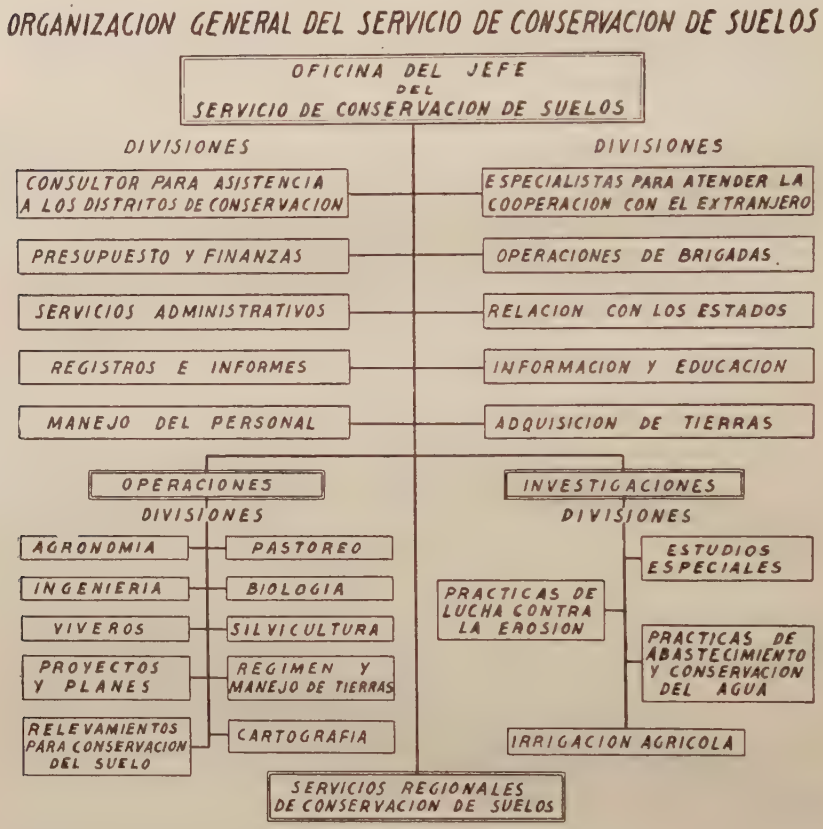
La formación de distritos ha seguido una línea progresivamente ascendente, llegando al finalizar el año 1944, al número de 1203 que corresponden a más de 3 millones de chacras de 45 estados. en las cuales trabajaron 1087 comisiones del Servicio Nacional de Conservación del Suelo. Dicha cifra comprende unos 270 millones de hectáreas de tierras agrícolas, a los que hay que agregar 18 distritos formados en unos 3 millones de hectáreas de tierras pastoriles.

La acción de los técnicos se ha traducido en la preparación, desde que funciona al Servicio y con la cooperación de los agricultores, de un total de cerca de 260.000 planes en los diversos distritos, habiendo acordado los agricultores y técnicos el tratamiento necesario para unas 29 millones de hectáreas, es decir la superficie cul-

tivada en la Argentina, y el establecimiento de las prácticas planeadas en 15 millones de hectáreas (1).

EL SERVICIO NACIONAL DE CONSERVACION DEL SUELO

La organización del « Soil Conservation Service », una de las principales reparticiones del Departamento de Agricultura de Estados Unidos, es ilustrativa con respecto a la complejidad de factores que intervienen en el estudio de la erosión y en la técnica de la conservación de los suelos.



En el gráfico que se acompaña pueden verse los detalles de la misma, que incluyen una gran administración central y dos ramas

(1) R. W. Rogers. — « The greater task ahead ». Soil Conser. Marzo 1945, ps. 202-203.

fundamentales de acción: la de investigaciones y la de operaciones; una red de servicios regionales, correspondientes a otras tantas regiones de conservación (siete en total), en que se halla dividido el territorio de Estados Unidos, completan la estructura de la repartición.

La organización regional es similar a la central, con análogas dependencias cuya esfera de acción es local; un núcleo de técnicos de zona en número determinado por el trabajo a realizar la complementan. Vinculadas directamente al Servicio Regional se hallan la comisión estadual y los distritos de conservación.

En los capítulos que siguen se tratan en forma resumida los principales aspectos de las actividades del Servicio, que da un panorama de los resultados de la conservación de los suelos en Estados Unidos (1).

LA INVESTIGACION DE LA EROSION Y LA CONSERVACION DEL SUELO

Una de las primeras medidas adoptadas en el plan nacional de conservación del suelo en Estados Unidos, fué establecer científicamente las causas de la erosión y estudiarla en forma experimental, deduciendo los métodos de lucha. Es así que se instalaron 10 estaciones experimentales especialmente destinadas a esos fines en el Servicio de Conservación del Suelo y se establecieron planes cooperativos de investigaciones con las otras reparticiones del Departamento de Agricultura, las estaciones experimentales estaduales o especiales laboratorios universitarios.

Una organización particular se ocupa, como rama de igual importancia que la de operaciones, de la coordinación de esta inmensa tarea de estudio, que llevan a cabo un verdadero ejército de investigadores. En 1943, alrededor de 500 temas específicos se desarrollaron en los diversos estados y su ejecución fué financiada por el Servicio.

(1) El autor se complace en expresar aquí, su especial agradecimiento al Departamento de Agricultura de Estados Unidos, en particular al Servicio de Conservación del Suelo, por todas las atenciones de que fué objeto, en su viaje de estudios por dicho país, en 1942, comisionado por el Ministerio de Agricultura de la Nación.

Las informaciones numéricas que transcribe en este artículo le fueron gentilmente suministradas en dicha oportunidad o fueron extraídas de las Memorias anuales del mencionado « Soil Conservation Service ».

Las estaciones experimentales de erosión están adaptadas al problema regional.

La de Coshocton en Ohio, es, por ejemplo, una estación hidrológica típica; implantada en una región ondulada y lluviosa de fisiografía equivalente a cuatro estados circundantes. Por su extensión, instrumental y plan de investigaciones, es tal vez única en el mundo; se trata de una inmensa cuenca hidrológica de cerca de 2.000 hectáreas, dividida en unas 25 subcuencas, que es objeto de registro permanente en la lluvia, escurrimiento, e infiltración del agua, en las más variadas pendientes y tipo de cubierta vegetal o condiciones de laboreo.

FIG. 1. — *Estudio experimental de la erosión* - Disposición de parcelas en curvas de nivel, aparatos de registro meteorológico y tanques de separación y recolección del suelo arrastrado por el agua. (Fot. S. C. S.).

En Pullman (estado de Washington) al NO, se halla la gran estación agrostológica para multiplicación de pastos nativos. En el Este varias estaciones se ocupan de la erosión por agua en variadas pendientes, suelos y rotaciones agrícolas.

En el centro, por ejemplo. Nebraska, el problema es el laboreo y almacenamiento de agua; hacia el Oeste, como en Hays (Kansas) y Amarillo (Texas), es el cultivo de secano y la fijación de suelos

volados; en la costa pacífica la conservación del regadío y los viveros forestales.

FIG. 2. — *Estudio experimental de la erosión* - Detalle de los separadores y colectores de reducción del volumen de suspensión de suelo. (Fot. orig.).

La dotación en personal e instrumental es igualmente realizada de acuerdo a las necesidades de la específica investigación. Tal vez sea un ejemplo extremado, pero ilustrativo, mencionar el gran lisímetro registrador de la Estación de Coshocton citada; un inmenso bloque de 25 m^3 de suelo suspendido sobre una balanza de registro permanente, especialmente construída, que acusa las más leves variaciones de evaporación o de almacenamiento de agua.

Se investigan los más variados problemas; desde las leyes hidrológicas generales que rigen el escurrimiento, infiltración o arrastre del suelo, o el proceso físico de la acción erosiva del viento, hasta los más afinados problemas en que reside la estabilidad de las tierras. Diversas ramas del conocimiento intervienen en tan afanosa búsqueda de la verdad: la Física, la Biología, la Agronomía, la Ingeniería, la Climatología, la Fisiografía, etc., y la investigación,

por ello, es ora agronómica, ora hidrológica, a veces puramente física o de carácter bioquímico; correspondiendo a estos aspectos otras tantas especialidades de investigación.

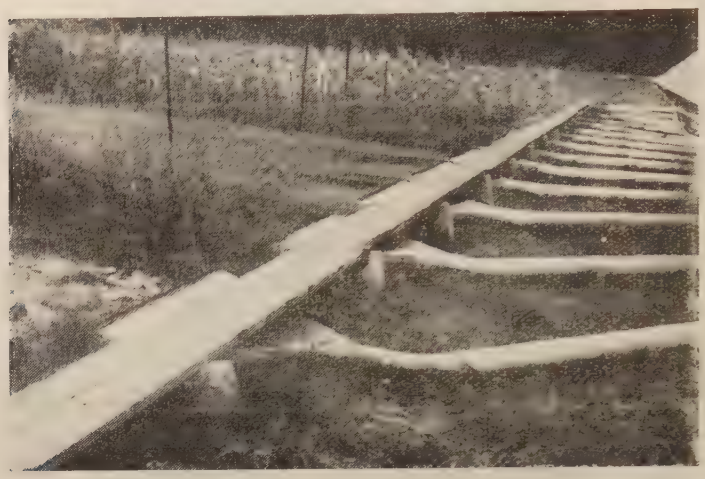


FIG. 3. — *Estudio experimental de la erosión* - Parcelas en pendiente, con distintos tratamientos y detalle del dispositivo de escurrimiento hasta los tanques colectores. (Fot. orig.).

Sería imposible resumir aquí, o aún enumerarlos siquiera, los resultados de tan amplia y diversa labor. Sólo diré que ellos constituyen los fundamentos científicos de la técnica de la conservación, aplicables como doctrina básica en la acción a desarrollar en cualquier país, si se tiene en cuenta la equivalencia de fisiografía, o de condiciones físico-ecológicas.

Ellos han permitido definir y explicar la erosión, establecer las condiciones en que se produce, su valor cuantitativo y la influencia de los factores predisponentes, causantes o concomitantes.

Nuevos principios agronómicos han podido desarrollarse como consecuencia y nuevos métodos culturales han sido los beneficios prácticos para la agricultura, como el de laboreo subsuperficial desarrollado en Nebraska, que reemplaza en real escala agrotécnica la teoría clásica del cultivo de secano.

Por la concurrencia de factores en la conservación del suelo, los resultados de la investigación en un campo han traído la necesidad de investigar en otros que dan realidad práctica a las conclusiones.

Así, del establecimiento de los principios de protección superficial del suelo para facilitar el almacenamiento de agua, se dedujo la necesidad de estudiar la maquinaria adecuada para hacer practicable el laboreo subsuperficial, o modificar la existente adaptándola al esparcimiento de paja protectora para formar el colchón de rastrojo.

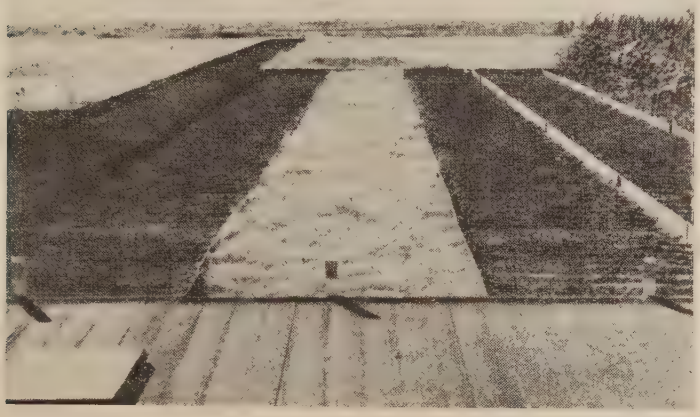


FIG. 4. — *Estudio experimental de la erosión* - Parcelas en pendiente, con diferente longitud y tratamiento superficial. (Fot. orig.).

Al mismo tiempo, la necesidad de restaurar las praderas nativas, desarrolló los métodos de recolección de semilla, de trilla y de siembra, para hacer efectiva la multiplicación de los pastos.

Se comprende por todo ello, que la conservación de los suelos sólo puede ser realizada por la convergencia de los más variados esfuerzos técnicos y que, por la magnitud de intereses que afecta, deba ser encarada bajo la orientación integral del Estado, en defensa del suelo como patrimonio de la Nación.

RECONOCIMIENTO Y CARTOGRAFIA DE LA EROSION

El reconocimiento es el punto de partida en el trabajo de conservación de suelos, y permite establecer el inventario de la erosión. Se efectúa por el relevamiento sistemático en el terreno de todas las características necesarias al planeo posterior de la explo-

tación racional, como son tipo de suelo, pendiente, grado de erosión y uso actual de la tierra.

Resultante de ello son los mapas (reconocimiento simple, semidetallado o detallado) y la clasificación de las tierras por su capacidad de uso, en base a la cual se establecerá la utilización racional que asegura la conservación, distribuyendo las superficies de laboreo, las praderas y las parcelas forestales.

La labor cartográfica que realiza el Servicio de Conservación de Suelos es extraordinaria en su género y a sus gabinetes centrales en Washington, cuya mapoteca de varias decenas de miles de piezas e instrumental son modelos, se unen los de cada oficina regional. Se tiene una idea de su actividad si se considera que fueron utilizados anualmente como mapa base 300.000 ejemplares de mosaicos aerofotográficos y que han sido reconocidos hasta la fecha 75 millones de hectáreas.

El reconocimiento de los tipos de suelos, significó durante mucho tiempo una duplicación de actividades con la tarea del levantamiento del mapa edafológico nacional, pero la correlación reciente bajo esta última directiva vino a establecer la necesaria unidad, pues el mapa de suelos es uno solo, cualquiera sea la utilización que del mismo se haga.

ORDENAMIENTO DEL PASTOREO

Le regulación del pastoreo es la base indispensable para prevenir la erosión en las zonas marginales, donde el exceso de aridez es causa climática predisponente y el recargo de los campos con hacienda el factor que provoca la misma.

El relevamiento de las tierras de pastoreo, para conocer su capacidad ganadera es por ello, sumamente importante para la conservación de los suelos. Resultante del mismo es el mapa de utilización pastoril de los campos que se obtiene considerando varios elementos fundamentales.

Por la densidad de cubierta vegetativa y riqueza florística que permiten conocer el valor forrajero del campo, se llega a la clasificación del pastoreo calculando el rendimiento en pasto, determinante de la capacidad receptiva. Establecida la especie animal se complementan los datos anteriores con el tipo de pastoreo, sea que se trate de pastos cortos nutritivos, o, de pastos cortos de valor

nutritivo elevado con pastos altos de pobre valor o bien de mezclas variadas o pastos altos en los bosques, etc.

Señalado en el mapa la capacidad ganadera y especie recomendable, las superficies delimitadas dan las áreas correspondientes a los distintos tipos determinados, dato fundamental para el ordenamiento de la explotación.

La conservación de los suelos en las extensas regiones pastoriles del oeste de Estados Unidos está basada en el reconocimiento de las pasturas y la susceptibilidad a la erosión.

La acción del Servicio de Conservación de Suelos desarrollada en los distritos, complementa así la del Servicio de Pastoreo del Departamento del Interior, que administra los 57 millones de tierras pastoriles fiscales en virtud de la Ley Taylor sancionada en 1934, por la cual se organizaron los distritos de pastoreos en las mismas.

A este respecto merece también citarse como esfuerzo en pro de la conservación, el sistema de pastoreo cooperativo organizado en Montana por asociaciones privadas en tierras oficiales, bajo la fiscalización del Servicio citado.

ACCION SILVICOLA. PRADERIZACION. EQUILIBRIO BIOLOGICO

La conservación del suelo en Estados Unidos está basada fundamentalmente en principios y métodos agrotécnicos, pero la plantación de árboles es un procedimiento complementario que es tenido en debida cuenta para las regiones marginales o fracciones de tierra de utilización forestal en los predios erosionados.

El Servicio de Conservación del Suelo lleva a cabo su obra con una red propia de viveros forestales, que producen anualmente cerca de 100 millones de plantas y la intervención de los distritos; normalmente el promedio de árboles plantados es de 700 por agricultor. Además, tiene a su cargo desde hace unos años la ejecución de las cortinas forestales (« shelter-belt ») en la región semi-árida, labor originariamente a cargo del Servicio Forestal y en la cual hubo fracasos por inadaptación de las plantas al tipo de suelo o por haberla realizado en tierras onduladas; se ha comprobado que tiene éxito en tierras llanas, arenosas, con lluvias superiores a 450 mm anuales (18 pulg.); la financiación se hace cooperativamente con los agricultores que realizan el trabajo de plantación recibiendo gratis las plantas.

FIG. 5. — *Efectos de la erosión por el agua* - Consecuencia del cultivo de tierra con excesiva pendiente (7 %), naturalmente aptas para pastoreo. (Fot. S. C. S.).

FIG. 6. — *Conservación del suelo por la praderización* - Tierra similar a la de Fig. 5, sembrada con pastos, para detener la erosión. (Fot. S. C. S.).

A la acción desarrollada con los viveros forestales se une la de los *viveros pratícolas* para la producción y multiplicación de pastos nativos.

Las regiones erróneamente desforestadas no siempre pueden restituirse a su estado primitivo y por ello la praderización suele ser un medio más económico y práctico de lucha contra la erosión.

Por otra parte la praderización es el medio indicado para restaurar las campiñas roturadas en las zonas sub-marginales, y para contener la erosión en las líneas de drenaje de los campos quebrados.

La labor que a este respecto efectúa el Servicio de Conservación de Suelos es de vastos alcances, existiendo grandes semilleros experimentales y de multiplicación, que además de los pastos citados producen semilla de leguminosas, especialmente utilizadas para la conservación del suelo por su rusticidad, como la lespedeza, y plantas fijadoras como el Kudzu. En 1941, la producción de semillas de pastos nativos pasó de 500 toneladas.

El equilibrio biológico para la conservación es realizado también por la *protección de la fauna y flora silvestre,* actividad que se desarrolla por las reservas de tierra para la vida silvestre, la construcción de estanques y el destino para refugio de la fauna, de las tierras marginales o fracciones inutilizables para la agricultura en los campos erosionados. Se abren así, contemporáneamente, fuentes de recursos locales para desarrollo de la pesca, caza, producción de animales pilíferos, etc., con la cooperación de las entidades oficiales respectivas de contralor y defensa de esas actividades.

LA COMPRA DE TIERRAS SUBMARGINALES

El Servicio de Conservación de Suelos está autorizado, en virtud del título III de la ley de arrendamientos Bankhead-Jones, sancionada en 1937, a adquirir tierras submarginales o no aptas para el cultivo, a fin de someterlas a la conservación o mantenerlas como reserva retirándolas de la explotación económica. La adquisición se realiza por venta, donación o legado, o por transferencia de instituciones oficiales.

Las compras se efectúan por contrato directo con el propietario o por expropiación judicial, método este último empleado por el Servicio de Conservación de Suelos sólo en especiales circunstancias;

FIG 7. — *Efectos de la erosión por agua* - Zanjas de erosión al costado de un camino en pendiente. (Fot. S. C. S.).

FIG. 8. — *Acción benéfica de la cubierta vegetal* - El mismo lugar de la Fig. 7, después del tratamiento para luchar contra la erosión (Fot. S. C. S.).

estando los pagos sometidos a la ley federal que impide la inversión de moneda pública en la compra de tierras.

Puede tenerse una idea de esta forma de acción en el problema de la conservación del suelo, considerando que en la década 1935-1944 se adquirieron 5 millones de hectáreas de tierras submarginales. Analizando las compras del período 1938 a 1941, en que se efectuaron adquisiciones de más de 9.000 lotes correspondiendo a

FIG. 9. — *Métodos culturales para luchar contra la erosión* - A la izquierda cultivo del suelo desnudo propenso a la voladura o arrastre; a la derecha cultivo bajo cubierta protectora de rastrojo. (Fot. S. C. S.).

un millón de hectáreas de tierra y un total de alrededor de 10 millones de dólares, se comprueba que casi todas las compras fueron realizadas en las grandes llanuras centrales (65 %) especialmente en la parte norte (41 %), siendo las dos terceras partes tierras pastoriles, habiendo correspondido la mayor compra de tierras cultivadas a la región de intensa erosión eólica conocida por la taza de polvo (« dust bowl ») en el oeste de Oklahoma. En las dos terceras partes del total de los casos se trataba de tierras parcial o totalmente abandonadas desde hacía unos tres años, es decir cuando se había perdido por completo la esperanza de una explotación económica.

LA TECNOLOGIA DE LA CONSERVACION

Los métodos de conservación del suelo están condicionados a la intensidad en que actúan los factores de erosión; por ello la técnica es muy avanzada en los casos agudos y su financiación un

FIG. 10. — *Conservación del suelo en las barrancas* - Efectos benéficos del Kzudzu (*Pueraria thumbergiana*) como planta leguminosa protectora (Fot. S. C. S.).

problema de economía agrícola. Se deduce, como consecuencia, que la lucha regional contra la erosión es un problema de gobierno que debe encarar el Estado, mientras que los casos menos graves pue-

FIG. 11. — *Conservación del suelo por métodos físicos y biológicos* - Sistematización del terreno en terrazas amplias y cultivo en franjas alternadas. (Fot. S. C. S.).

FIG. 12. — *Tecnología de la conservación del suelo* - Detalle de la construcción de terrazas para cultivos. (Fot. S. C. S.).

den estar al alcance del agricultor si la explotación no es muy extensiva.

El Servicio de Conservación del Suelo tiene, a este respecto, a su cargo, los estudios de ingeniería hidráulica relacionada con las inundaciones, sedimentación y enlame de valles, presas y canales, regularización de cursos de agua, etc., y lleva a cabo pequeñas obras de construcción, que escapan a la posibilidad privada.

FIG. 13. — *Ingeniería agrícola aplicada a la conservación del suelo* - Construcciones económicas para evitar la erosión en las acequias y canales de desagüe. (Fot. S. C. S.).

Pero la verdadera técnica de la conservación se efectúa en los predios agrícolas, abarcando trabajos de ingeniería rural como construcción de presas y diques económicos que regularicen los arroyos, terrazas de cultivo, sistematización de líneas de contorno para las plantaciones en curvas de nivel, estabilización de zanjas o líneas de escurrimiento de pendientes, etc.

El progreso de los métodos y la corrección de los primeros errores ha facilitado la difusión de esas prácticas, haciéndolas simples y económicas, y hoy se asiste en grandes extensiones del territorio estadounidense al bello espectáculo de los cultivos en colinas, con la erosión dominada y la tierra económicamente valorizada.

La técnica es otras veces eminentemente agronómica, como los cultivos en franjas siguiendo las curvas de nivel, alternando rotativamente bandas de plantas protectoras con cultivos escardados, o bien rotaciones científicas en función de la protección que un cultivo ofrece al subsiguiente en el mismo terreno, los cultivos formadores de suelo o la praderización valorizante de tierras erosionadas por el viento, etc.

FIG. 14. — *Erosión por el viento* - Efectos del cultivo de suelos muy arenosos en líneas muy distanciadas, en regiones semiáridas.

En otros casos, en fin, simples prácticas como surcos a nivel, facilitan el almacenamiento del agua, deteniendo el escurrimiento de la escasa lluvia en regiones semiáridas, y aumenta la capacidad ganadera de las tierras pastoriles.

La conservación del regadío es otro aspecto de la obra, que se efectúa por el drenaje, sistematización y métodos adecuados de distribución del agua.

Es interesante consignar que el Servicio de Conservación del Suelo tiene bajo su contralor la quinta parte de la superficie bajo riego de EE. UU. con más de 250 distritos organizados en ella.

Fig. 15. — *Lucha contra la erosión por el viento* - El mismo suelo de Fig. 14, con cultivo más denso.

Cualquiera sea la técnica de conservación que se emplee, el efecto económico debe ser conocido para establecer el alcance individual o las proyecciones sociales de la obra a emprender, aspecto que debe interesarnos particularmente en la Argentina por la incipiente técnica de conservación.

ACCION EDUCATIVA Y EXTENSIVA

Es un aspecto importante de la labor realizada en Estados Unidos para formar la conciencia nacional de la conservación de los suelos.

Varias son las formas de efectuarla, existiendo una cooperación estrecha entre el Servicio de Conservación del Suelo, el Servicio de Extensión Agrícola y las Universidades.

Técnicos especializados en la extensión de la conservación destacados en los diversos estados (« extensión soil conservationist ») llevan a cabo su misión asesorando en la especialidad, a los agricultores por todos los medios de difusión (escrita, radial, visual, etc.), con dependencia del Servicio Extensivo pero cooperando con el S. C.S. La cooperación es mutua, por el reconocimiento formal de que ésta debe ser la fuente de conocimientos para esos fines.

Además de las informaciones generales sobre condiciones de la erosión y prácticas de conservación, se conducen ensayos demostrativos con la ayuda de los mismos agricultores en su propia chacra; es la etapa previa a la conservación real sobre la base de un plan de explotación adoptado finalmente por ellos.

La propaganda de la conservación se efectúa asimismo para los hijos de los agricultores, en la escuela primaria y en las escuelas secundarias, por medio de cursos prácticos preparados con el asesoramiento de los técnicos del Servicio de Conservación del Suelo.

Finalmente, la formación de profesionales especializados es asegurada por la inclusión en los programas superiores de numerosos colegios agrícolas y universidades, de cursos de conservación de suelos. Dichos profesionales generalmente son ocupados por el mismo Servicio Nacional, que exige para ciertos cargos la idoneidad así adquirida.

La acción educativa se realiza así mismo en el orden interamericano. En 1943 se instituyeron becas para entrenamiento especializado de técnicos latino-americanos, entre los que se incluyeron dos ingenieros agrónomos argentinos, todos los cuales fueron incorporados al Servicio durante un año y destacados periódicamente en las oficinas técnicas y campos experimentales de las regiones más similares al propio país de origen.

EL PROBLEMA ARGENTINO DE LA EROSION IMPORTANCIA COMPARADA CON ESTADOS UNIDOS

Consideremos ahora el problema de la erosión en la Argentina, comparándolo con el de Estados Unidos, para apreciar su gravedad relativa y valorar mejor las enseñanzas que podemos utilizar de este último país.

Carecemos para efectuar esa comparación de un inventario general de la erosión, exceptuando la zona pampeana a que me referiré más adelante, pero la observación ocular y el resultado de la explotación agrícola, permite establecer la intensidad relativa que el fenómeno tiene en nuestro país, en el cual, salvo el sudoeste de Misiones y las regiones pampeanas críticas, donde el agua y el viento respectivamente, azotan, según es conocido, extensas superficies de campos otrora prósperos y ahora transformados en eriales desolados, la erosión acelerada tiene aquí, menos gravedad que en Estados Unidos.

Dos condiciones deben señalarse a este respecto, para explicarla; la topografía llana de nuestra región agrícola y, en ciertas regiones propensas ecológicamente a la erosión, el tipo de explotación, sea por el gran desarrollo de la ganadería o por el área reducida de cultivos que favorecen el fenómeno, condiciones que contrastan con las regiones similares de Estados Unidos, destacándose en ésto y en el uso avanzado de fertilizantes que allá realizan, características propias de la respectiva agricultura.

Pero si la erosión es aparentemente diferente, en cambio la equivalencia de regiones permite aprovechar con ventaja los esfuerzos realizados en el norte.

Así la pampa semiárida tiene su equivalencia en la parte sud de las llanuras centrales estadounidenses con similares problemas agroeconómicos y de erosión por viento; el litoral mesopotámico es análogo en su parte norte a Georgia, Carolina y regiones vecinas, siendo las llamadas praderas centrales (« corn-belt ») parecidas a la zona húmeda entrerriano-santafecina, en ambos casos con erosión hídrica pronunciada.

La zona algodonera de la cuenca del Mississipi y Texas es equivalente al Chaco; California al N.O. argentino con similares condicones topográfico-climáticas y tipo de erosión; y hasta las condiciones de los campos pastoriles patagónicos pueden parangonarse a las extensas regiones ganaderas de Montana y estados vecinos.

El extraordinario aporte documental de las estaciones experimentales de Estados Unidos, debe, por consiguiente, ser aprovechado, y en él hay que basar en su comienzos la conservación de los suelos en el país, mientras se pone en marcha el imprescindible plan de investigación que urgentemente debemos desarrollar.

Careciendo de tiempo para un eamen integral de nuestros problemas de erosión me referiré a continuación al caso pampeano, dejando para otra oportunidad, el estudio de la erosión por el agua en Misiones.

LA EROSION EN EL OESTE DE LA REGION PAMPEANA ESTUDIO DEL INSTITUTO DE SUELOS Y AGROTECNIA

En 1944 al organizarse el Instituto de Suelos y Agrotecnia, uno de los problemas fundamentales que encaró, fué el reconocimiento y estudio de la erosión en el oeste de la región pampeana, problema sobre cuya trascendental importancia en la economía agrícola del país señaló cinco años antes la División de Suelos.

Se comprobó entonces, en 1939, que las condiciones agrológicas que favorecen la erosión son: la pérdida de la estructura del suelo por destrucción del estado natural de agregación y la disminución del contenido en materia orgánica, factores que actúan agravando los defectos intrínsecos de la elevada soltura de las tierras; señalándose las causas económico-sociales de la erosión, consecuencia de la roturación extremada de las tierras muy arenosas en períodos secos y del excesivo pastoreo de los campos, debido principalmente al sistema de arrendamiento y crédito agrícola.

El estudio de una ley orgánica de conservación del suelo fué una tarea complementaria, efectuada en coordinación con las depedencias atinentes del Ministerio de Agricultura, la cual fué remitida al Congreso Nacional en 1940 (1). Asimismo se hizo, posteriormente, la revisión del sistema de arrendamientos (2).

Los períodos lluviosos que sucedieron a aquel estudio, quitaron del primer plano en la opinión pública, el permanente problema de la erosión pampeana, estimulados los agricultores por las cosechas obtenidas, sin parangón por su volumen en muchos lustros anteriores.

Agravadas nuevamente en 1943, las condiciones de sequía, se repiten los subsidios oficiales para los agricultores dañados y se dispone que el Consejo Agrario Nacional estudie un plan de traslado de colonos. Contemporáneamente el Banco Hipotecario Nacional,

(1) «*Conservación de Suelos*». (Mensaje y proy. de ley). Min. Agri. de la Nación. Public. Misc. Nº 74. Buenos Aires, 1940.

(2) «*Disposiciones legales sobre arrendamientos agrícolas*». Min. Agri. de la Nación. Dirección de Polit. Social Agraria. Foll. Nº 1. Bs. Aires, 1944.

designa una comisión de inspectores técnicos del Departamento Rural, y adopta las conclusiones de su valioso informe, que fija una zonificación previa en base a la cual se establece el crédito hipotecario de acuerdo a las unidades de explotación y porcentajes máximos de superficie tolerados para sementeras finas.

Pero el conocimiento físico real del fenómeno y la extensión geográfica exacta de las áreas afectadas permanecía desconocido, por falta de un relevamiento integral; edafo-ecológico y agro-económico, contemplado en la ley proyectada, que debe servir de base a las medidas permanentes que para la conservación del suelo deben adoptarse.

Es así que el Instituto se abocó a la realización del mismo como primera labor a desarrollar, por intermedio de sus divisiones de Conservación de Suelos, de Reconocimientos Edafológicos y de Coordinación Ecológica; y a efectos de considerar todos los aspectos de la erosión; prestaron en ella su valioso concurso, un especialista en Silvicultura de la Dirección Forestal y un experimentado ingeniero agrónomo del cuerpo técnico del Banco Hipotecario Nacional.

Resumiré a continuación los principales resultados obtenidos, complaciéndome en destacar el meritorio esfuerzo realizado por todos los técnicos que actuaron en la ejecución de este estudio (1).

RECONOCIMIENTO Y CARTOGRAFIA DE LOS SUELOS Y LA EROSION

Una superficie de 20 millones de hectáreas aproximadamente fué abarcada en el relevamiento, que corresponde al territorio de La Pampa, sud de Córdoba, Este de San Luis y Este y Sud de Buenos Aires, reconociéndose el perfil edafológico en más de 300 puntos, cuya corroboración analítica efectuada en su mayor parte y el estudio botánico de la flora natural adyacente, permitió establecer las condiciones edafoecológicos de las diversas regiones.

Los suelos en líneas generales son arenosos, variando del oeste hacia el este y sud en que pasan alternativamente a suelos francoarenosos y francos, de acuerdo a la distribución geográfica, es decir son suelos que están expuestos a la erosión por su textura, pero que de acuerdo a las condiciones climáticas locales podrán resistir a la misma. Pardo esteparios en el límite con la pampa húmeda,

(1) Próximamente el Instituto de Suelos y Agrotecnia dará a conocer en detalle el estudio efectuado.

son grises y semidesérticos en el extremo oeste de la amplia zona estudiada, con disminución progresiva de la materia orgánica y de su estabilidad física.

Cuatro regiones pueden diferenciarse por el grado de erosión que presentan, (erosión natural a muy ligera, ligera a moderada, moderada a severa y severa a grave), correspondiendo a áreas en las cuales se produce el fenómeno con ese grado, que delimitan asimismo, la zona ecológica marginal.

La expresión numérica del relevamiento permite comprobar que existen en la formación pampeana estudiada, 4,1 millones de hectáreas con erosión ligera a moderada, 7,2 millones de hectáreas con erosión moderada a severa, y 4,6 millones de hectáreas con erosión severa a grave, valores que representan sobre 145 millones de hectáras cultivadas y campos de pastoreo natural y artificial de la República, el 2,8 %, 5 % y 3,2 % respectivamente, o sea, en conjunto, el 11 % del total de la actual superficie agrícola-ganadera.

La importancia económica de este relevamiento se aprecia considerando que en el área con erosión grave han perdido totalmente su valor agrícola medio millón de hectáreas y el resto de la misma en un 40 %, lo que se traduce económicamente en una suma de 150 millones de pesos, si se toma como valor promedio de la tierra $ 70 por hectárea.

En el resto de la zona de erosión la pérdida puede calcularse en un 10 % que corresponde a una desvalorización de otros 150 millones de pesos tomando como promedio $ 210 y $150 por hectárea, respectivamente, para el área de erosión ligera y moderada.

ESTUDIOS AMBIENTALES

Las condiciones climáticas generales de la zona fueron objeto de estudio por la División de Coordinación Ecológica en base a los registros meteorológicos nacionales; en la región de Gral. Pico (en La Pampa) y localidades circunvecinas se investigó el clima detalladamente, considerando los factores meteorológicos y climáticos que originan o favorecen el desarrollo de la erosión eólica.

Del estudio de las series pluviométricas se desprende, que si bien en La Pampa la tendencia secular de las lluvias en el presente siglo XX es levemente negativa, en cambio, en el resto de la pradera pampeana ella es francamente positiva, para el mismo lapso de tiempo. También se comprueba que los períodos con

lluvias y secas se suceden en toda la pradera pampeana. Otra particularidad que se destaca, es que desde 1910 hasta 1936, la tendencia de las lluvias en La Pampa es de franco aumento, lo cual desvirtuaría la creencia de que la agricultura tenga una influencia negativa sobre las precipitaciones (que tienda a la aridez), ya que en esa época se intensificó enormemente la agricultura en ese territorio.

De la estadística de la frecuencia de los vientos se comprueba que los dominantes en la zona son de los cuadrantes N. y S., que son también los más fuertes. La primavera es la estación más ventosa y en esta el mes de octubre.

Adoptando la clasificación de Thornthwaite, con las modificaciones introducidas por González Gallardo, que resultó ser la más adecuada para la pradera pampeana, ésta se dividiría en tres categorías de climas: semihúmedo, semiseco y seco. La parte oriental de La Pampa es de clima semiseco, comprendiendo Pico. El resto de este territorio es seco. Sin embargo Pico y departamentos vecinos se diferencian del resto con clima semiseco, en que las lluvias invernales no son tan pequeñas y el invierno no se puede considerar allí como seco. Por ello el clima de Pico es levemente más favorable que el resto de casi todo el territorio.

En la zona semiseca, con sequía invernal que se extiende hasta la primavera, que es muy ventosa, las labores culturales facilitan la iniciación e intensificación de la erosión en años o períodos muy secos, pues estas labores destruyen la cubierta vegetal protectora y la estructura del suelo, rompiendo el equilibrio natural establecido a través de muchos siglos.

REAJUSTE AGRICOLA

El problema que ha planteado la erosión de los suelos en la región pampeana y sus consecuencias, que evidentemente inciden en forma sensible en la economía general de la Nación, hacen que el mismo deba ser contemplado en forma amplia, requiriendo para su solución adecuada la adopción de una serie de medidas técnico-económicas, algunas de fundamental importancia.

Ellas se deducen de los efectos desastrosos que el hombre ha ocasionado como factor humano de la erosión, en varias formas.

Por el sistema de explotación, en base a chacras de extensión reducida, no más de 100 hectáreas, adquiridas al colonizador o

arrendadas con el compromiso de dedicarlas a la agricultura, no pudiendo tampoco dedicarla a ganadería por la escasa receptividad del campo (no superior a medio lanar por hectárea) que apenas admite 50 ovejas. Una agricultura estable sólo puede cimentarse en la tenencia permanente de la tierra, con extensiones adecuadas a la ecología regional.

Por el crédito, otorgado discrecionalmente (sea hipotecario, prendario, de subsistencia, de habilitación, etc.) que provocó una valorización artificial de la tierra, apreciable actualmente al retornar a la ganadería tierras impropiamente roturadas para cultivos agrícolas.

Por los subsidios de emergencia, traducidos en préstamos de semillas, que provocan la insistencia en el tipo de explotación menos indicado, descapitalizando al colono y aumentando la desvalorización de la tierra por el aumento de la erosión.

Del estudio realizado por el Instituto, se deducen las conclusiones que siguen, sobre las medidas económicas y agrotécnicas a aplicar.

MEDIDAS ECONOMICAS

Unidad económica de explotación. — La superficie de las chacras debe ser lo suficientemente amplia como para que, sin perjudicar la estabilidad del suelo, permita el buen desarrollo de una explotación ganadera o mixta-ganadera-agrícola, concientemente dirigida.

Explotaciones. — Según la región éstas deberán ser netamente ganaderas o mixtas ganaderas-agrícolas, complementadas con el cultivo de forrajeras para pastoreo. Bajo ningún concepto en las zonas ganaderas debe permitirse el cultivo de cereales con fines de cosecha, ni en las mixtas un porcentaje mayor de la superficie total de la chacra que debe establecerse para cada región.

Arrendamientos. — No deben permitirse los arrendamientos en especie o mixtos (especie y dinero); en su totalidad deben realizarse en dinero. Tampoco deben permitirse en los contratos de arrendamiento a dinero la inclusión de cláusulas por las cuales se obligue al arrendatario a sembrar parte o el total del predio arrendado.

Créditos Prendarios. — Debe limitarse a términos prudentes el uso de este crédito, otorgándolo únicamente para la compra de ga-

nado (lanar o vacuno), reproductores, semillas de forrajeras para hacer pastoreos, instalaciones ganaderas (bañaderos, mangas, corrales, etc.), tinglados, maquinarias para pastos, etc., y sólo a todos aquellos propietarios o arrendatarios cuyos predios tengan una superficie igual o mayor a la establecida para la región en que se ubican.

Créditos Hipotecarios. — Deben otorgarse sobre inmuebles que reúnan las condiciones de superficies citadas en el artículo anterior y siempre que su propietario los dedique a las explotaciones establecidas para la región en que se encuentran.

MEDIDAS AGROTECNICAS

Considerando las zonas establecidas por el grado de erosión se recomiendan las siguientes prácticas agrotécnicas:

En el área de erosión predominantemente severa a grave, la medida más racional, es retirar definitivamente tales tierras de toda clase de agricultura, dedicándola a la ganadería y bosque con el ajuste necesario de la unidad de superficie de explotación.

En la misma área y donde la erosión es menos grave, habría que ajustar el uso de la tierra, con el empleo de prácticas de conservación que aseguren la estabilidad del suelo, tales como el cultivo bajo cubierta, cultivo en franjas en líneas de nivel, y rotación agrícola en la que se alternen la producción de cosechas con la praderización para la explotación ganadera.

Las áreas con erosión moderada, necesitan también el ajuste agrícola, determinando la unidad de superficie apropiada para la explotación mixta.

Las prácticas indicadas son las señaladas en el caso anterior a la que deben agregarse el colchón de rastrojo y la siembra o resiembra de praderas o campos de pastoreo.

En el área con erosión ligera deben practicarse buenas rotaciones, cultivos en franjas y explotación mixta, acompañada de la forestación, propicia por la mayor humedad, de las parcelas menos aptas para la agricultura.

En el área marginal la agricultura puede ser la principal fuente de recurso, pero el abuso de ella podría provocar la erosión, razón por la cual se recomienda la explotación mixta agrícola-ganadera con rotaciones de cultivos y pasturas y el empleo de los métodos modernos de laboreo subsuperficial.

EL PROBLEMA FORESTAL

La colaboración de la Dirección Forestal, contribuye al conocimiento y solución de la erosión en la pampa semi-árida.

La desaparición del bosque ha obedecido a dos procesos fundamentales. En un comienzo fué el avance de la colonización hacia el oeste, eliminándose el bosque, para obtener superficies libres en una región pristinamente cubierta de comunidades vegetales, integradas por diversas especies leñosas. Luego, el aprovechamiento de los bosques tomó cariz forestal, iniciándose en la primera guerra mundial de 1914, la extracción de leña en gran escala en toda la región boscosa del « monte puntano-pampeano », de acuerdo a la clasificación de J. Frengüelli, explotación que luego de un período de transición se actualiza al comenzar la segunda gran guerra del mundo.

La explotación arbórea para obtención de la materia prima de la industria del « parquets », contribuyó en una etapa más reciente a intensificar este proceso de desaparición del bosque.

La consecuencia integral ha sido la explotación intensiva de los montes de calden y algarrobo, que, dentro de su habitat, vegetan en suelos arenosos, quitando así la protección vegetal de extensas regiones con erosión latente.

La solución tiene dos fases principales: por un lado es necesario declarar por ley bosques protectores a los ubicados en la zona central del país y considerar la posibildad de expropiar bosques vírgenes de calden y algarrobo, dejándolos como reservas forestales; por otro lado está la reforestación, recuperando tierras de origen forestal, asunto que, según tenemos conocimiento, encara la repartición antes mencionada. A estos fines, procedería a instalar viveros forestales en la cantidad necesaria que exigirían las obras a realizar. Especial consideración se tendrá, para establecer barreras forestales protectoras de gran influencia y pequeños rompevientos, de acuerdo con las características de cada predio individual.

ACCION EXPERIMENTAL Y EDUCATIVA

La solución del problema argentino de la erosión requiere, así mismo, un plan sistemático de investigación, relacionado con las características de las diversas regiones en que se presenta la misma, a efectos de establecer científicamente sus causas, las condicio-

nes en que se producen, los efectos observados y los métodos de lucha, adecuados a nuestro medio.

Por otra parte, hay que proceder al reconocimiento y la clasificación de pasturas con el objeto de racionalizar su uso para asegurar la conservación del suelo.

Es necesario instalar una red de estaciones experimentales, que abarquen el litoral y zonas lluviosas del país, así como las regiones semiáridas de erosión por el viento, y es necesario financiar las mismas, para asegurar su labor continuada.

Como una necesidad inmediata y anticipándose a un plan orgánico, el Instituto de Suelos y Agrotecnia ha iniciado una serie de ensayos de orientación de cultivos en franjas en la región de erosión eólica, combinando banda de cultivos básicos (cereales, maní, etc,.), con cultivo protector, sorgo en general.

Contemporáneamente, hay que formar el equipo de técnicos necesarios para esa labor de estudio y como asesores técnicos en los trabajos de conservación a realizar. El Instituto se prepara para esta labor con sus laboratorios y servicios especializados de campaña, pero la Universidad debe, así mismo, ocuparse, en su esfera de acción académica incluyendo en sus planes de estudios cursos especiales sobre conservación del suelo.

Igualmente conviene intensificar la acción extensiva y organizar la educación de los futuros agricultores, en la conservación del suelo. El Instituto se prepara así mismo para esta acción, coordinando sus actividades con la Dirección de Enseñanza Agrícola.

NECESIDAD DE UNA LEGISLACION BASICA PARA LA CONSERVACION DEL SUELO

La erosión de los suelos en el país, es un problema técnico económico con proyecciones en la sociología agraria nacional. La política de la conservación que imprescindiblemente debemos realizar, debe por ello, tener fundamentos legales firmes, que aseguren su éxito.

No voy a analizar esta cuestión en detalle, pues ya ha sido expuesta en otra oportunidad (1). Sólo diré que el proyecto de ley

(1) ANTONIO ARENA. — « La conservación de la fertilidad del suelo ». Conferencia pronunciada con los auspicios del Instituto Popular de Conferencias, en el salón de actos públicos del diario « La Prensa » de Buenos Aires, el 21 de Junio de 1940.

Nacional remitido al Congreso en 1940, por el Ministerio de Agricultura, debe ser actualizado con la nueva experiencia adquirida, estudiando serenamente sus enmiendas y tomando como orientación los resultados de la conservación en Estados Unidos, en los aspectos afines a las características del agro argentino. Para la región pampeana, el estudio realizado por el Instituto de Suelos y Agrotecnia debe servir de base.

La organización cooperativa de los agricultores para la lucha es necesaria, bajo la orientación técnica del Instituto de Suelos y Agrotecnia y reparticiones atinentes del Ministerio de Agricultura.

La acción agrotécnica debe ser fundamental, pues la erosión es un fenómeno edafológico, debiendo separarse la forestación o reforestación como problema estrictamente forestal, de la acción silvícola complementaria en la conservación del suelo, para las zonas agrícolas o ganaderas; un plan de praderización debe ser básico a este respecto.

Finalmente, deben financiarse las obras agrotécnicas de conservación y la organización que, para la experimentación de las causas y medidas locales de lucha, es indispensable poner en marcha. Será esto más efectivo y una solución más permanente que las ayudas de emergencia prestadas a los colonos, que curan los efectos de la erosión pero que agravan las causas.

CONSIDERACIONES FINALES

El prestigioso agrónomo, ministro de agricultura y vicepresidente de los Estados Unidos Henry Wallace, ha dicho con razón, que «una nación que destruye su suelo se destruye a si misma».

El problema de la erosión, como igualmente la disminución de la fertilidad de nuestras tierras por la explotación abusiva, debe hacernos reflexionar seriamente.

La explotación del campo es el fundamento de la economía argentina y, a pesar del auspicioso auge de la industria nacional, la agricultura y la ganadería serán las principales fuentes de recursos por largo tiempo; ellas contribuirán, asimismo, al mantenimiento de esa incipiente industria en muchos aspectos de la misma, por el suministro de materia prima y por el aprovechamiento de los subproductos. Pero la producción de materias alimenticias para la humanidad es la base de nuestra agricultura, y hacia ella el esfuerzo de nuestra técnica agrícola debe ser dirigido.

La escuela de Bennet, el creador de la conservación de los suelos, en un alegato reciente en pro de una acción universal sobre la misma, que titula « Suelo y Alimentos: una crisis del mundo » (1), sostiene, con acierto, que « el agricultor del futuro debe ser un biólogo y un ecólogo y no un productor mecánico de alimentos », « la agricultura, agrega, debe ser establecida sobre principios biológicos y ecológicos que estimulen el camino de la naturaleza manteniendo el dinámico complejo suelo-agua-planta ».

En el caso de nuestro país, la conservación del suelo, medio viviente y perecedero, debe ser, por ello, una responsabilidad nacional y el mantenimiento equilibrado de su capacidad productiva un designio de la hora.

Es un imperativo de la naturaleza y un deber de patriotismo que debemos cumplir para bien de nuestra Nación.

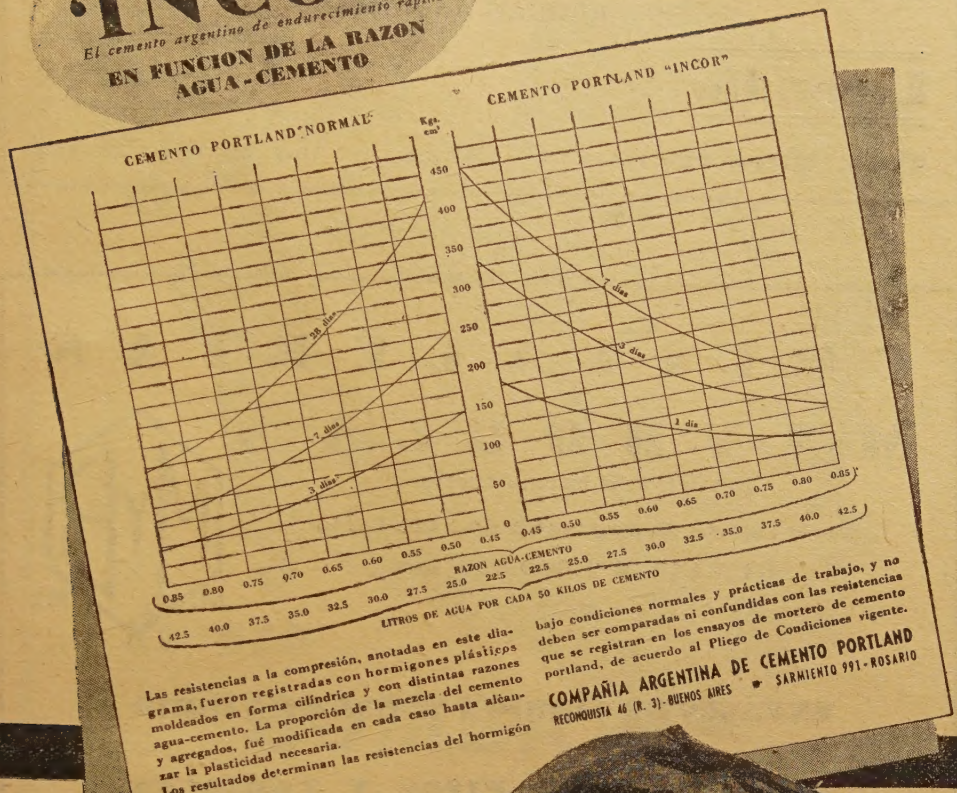
(1) « Food and Soil: A world crisis ». 1943 (64 pág. mimeóg.).

LA RESISTENCIA
A LA COMPRESION DEL

'INCOR'

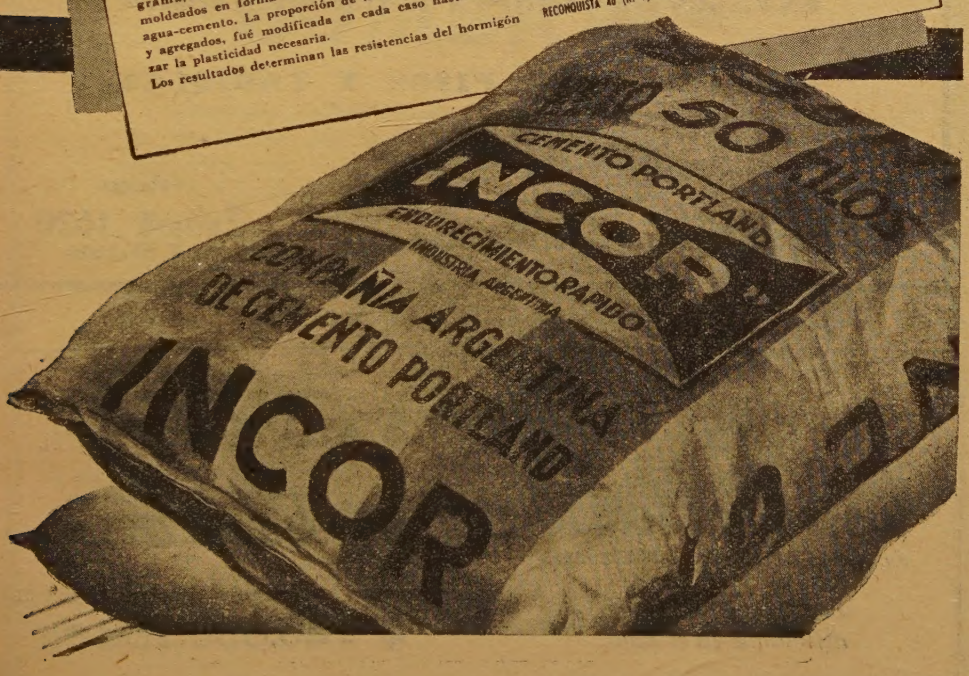
El cemento argentino de endurecimiento rápido

EN FUNCION DE LA RAZON
AGUA - CEMENTO



Las resistencias a la compresión, anotadas en este diagrama, fueron registradas con hormigones plásticos moldeados en forma cilíndrica y con distintas razones agua-cemento. La proporción de la mezcla del cemento y agregados, fué modificada en cada caso hasta alcanzar la plasticidad necesaria.
Los resultados determinan las resistencias del hormigón bajo condiciones normales y prácticas de trabajo, y no deben ser comparadas ni confundidas con las resistencias que se registran en los ensayos de mortero de cemento portland, de acuerdo al Pliego de Condiciones vigente.

COMPAÑIA ARGENTINA DE CEMENTO PORTLAND
RECONQUISTA 46 (R. 3) - BUENOS AIRES ✱ SARMIENTO 991 - ROSARIO



COMPANIA DE SEGUROS

La Comercial e Industrial de Avellaneda

SOCIEDAD ANONIMA

Incendio **Cristales**

Avda. Mitre 429 (piso 1º) - Avellaneda — U. T. 22 - 7941 y 22 - 9138

C R I S T A L E R I A S

M A Y B O G L A S

Socio de la Unión Industrial Argentina

Sociedad de Responsabilidad Limitada

CAPITAL $ 1.000.000 m/n

MyB M. R.

ENVASES DE VIDRIO - TUBOS DE VIDRIO

BLOQUES PARA PISOS Y TABIQUES

Escritorio:
Cóndor 1625
U. T. 61-3800

Fabrica:
Tabaré 1630
U. T. 61-3800

COMPAÑIA DE SEGUROS DE VIDA
SUD AMERICA
Av. R. SAENZ PENA 530 - BUENOS AIRES

La más poderosa y difundida en el país.

Seguros de Vida en vigor:
$ 429.795.618 m/l.

Reservas Técnicas:
$ 68.248.785 m/l.

Pagados a Asegurados y Beneficiarios desde 1923:
$ 126.859.182 m/l.

El lado "tierno" de una BOMBA

Podríamos realizar un extraño "cateo" en una bomba de demolición para buscar petróleo en el T.N.T. de su carga... Y lo encontraríamos en su componente básico, el tolueno, que los Laboratorios Mundiales Shell, identificados como la "Universidad del Petróleo", descubrieron la forma de producirlo derivándolo precisamente del petróleo... Pero... el tolueno es una gran promesa para el *nuevo mundo* de mañana... Ese sillón lo confirma: por medio del tolueno se ha logrado impregnar su fuerte tapicería con varias capas de una laca de celulosa... y así se obtuvo un hermoso sillón de "cuero"... tanto a la vista como al tacto... tierno... suave... Este cuero artificial es una de las múltiples aplicaciones que tendrá el tolueno en la paz, a través de las investigaciones Shell...

SHELL

PRODUCTOS DE PETROLEO PARA UN MUNDO MEJOR

RODAMIENTOS

SKF

BUENOS AIRES • ROSARIO • CORDOBA • TUCUMAN

: : : : : MENDOZA • PARANA y RESISTENCIA : : : : :

TALLERES JOSE PERALDO

Aparatos Mécanicos y Estufas

con regulación automática de temperatura, para usos de Laboratorios

HERRERIA - CALDERERIA - CARPINTERIA MECANICA

A. MAGARIÑOS CERVANTES 1427 U. T. 59 - 0521

BUENOS AIRÉS